

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

DR. BAESSLER IN REGENWALDE, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. FÜRST IN LUND, PROF. HOYER IN WARSCHAU, DR. KEIBEL IN FREIBURG, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. LUKJANOW IN WARSCHAU, DR. MEHNERT IN STRASSBURG, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. W. ROUX IN INNSBRUCK, PROF. EMIL SCHMIDT IN LEIPZIG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. O. SCHULZE IN WÜRZBURG, DR. WENCKEBACH IN UTRECHT, PROF. ZACHARIAS IN STRASSBURG, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN, PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG,

UND

DR. G. SCHWALBE, PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

NEUNZEHNTER BAND.

LITERATUR 1890.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie.



LEIPZIG,

VERLAG VON F.C.W.VOGEL.

1891.

Dennig, Dr. A. (Tübingen). Ueber Septische Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der kryptogenetischen Septicopyämie. Mit 3 farbigen Tafeln und 11 Curven. Lex. 8. 1891. 8 M.

Erb, Prof. W. (Heidelberg). Dystrophia Muscularis Progressiva. Klinische und pathologisch-anatomische Studien. gr. 8. 1891. Sonderabdruck. 4 M.

Goldschmidt, Dr. J. (Funchal). Die Lepra auf Madeira. Mit 13 Lichtdrucktafeln. Lex. 8. 1891. 4 M.

Jahrbücher der Hamburgischen Staatskrankenanstalten. Herausgegeben von den Aerzten dieser Anstalten unter Redaction von Prof. Dr. Alfred Kast. I. Jahrgang. 1889. Mit 16 Tafeln und 55 Abbildungen im Text. Lex. 8. 1890. 15 M., geb. 17 M.

Jahresbericht des Landes-Medicinal-Collegiums über das Medicinalwesen im Königreich Sachsen. 1876—1891. Lex. 8. Jeder Jahrgang 4 M.

Körner, Dr. Otto (Frankfurt a/M.). Untersuchungen über Wachsthumsstörung und Missgestaltung des Oberkiefers u. des Nasengerüstes in Folge von Behinderung der Nasenathmung. Mit 3 Taf. gr. 8. 1891. 1 M. 50 P.

Lesser, Dr. E. (Leipzig). Lehrbuch der Haut- und Geschlechts-Krankheiten. Für Studirende und Aerzte. 2 Theile.
I. Theil. Haut-Krankheiten. Mit 24 Abbild. u. 4 Tafeln. **Sechste Auflage.** gr. 8. 1891. 6 M., geb. 7 M.
II. Theil. Geschlechts-Krankheiten. Mit 7 Abbild. u. 4 Taf. **Sechste Auflage.** gr. 8. 1891. 6 M., geb. 7 M.

Leube, Prof. Dr. W. O. (Würzburg). Specielle Diagnose der inneren Krankheiten. Ein Handbuch für Aerzte und Studirende. **Dritte Auflage.** Lex. 8. 1891. 10 M., geb. 11 M. 20 Pf.

v. Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie.
I. BAND. **Infectionskrankheiten.** Mit 7 Abbildungen. gr. 8. 1885. 6 M.
II. BAND. **Krankheiten d. Nervensystems.** Mit 4 Abbild. gr. 8. 1886. 10 M.
III. BAND. **Allgemein-Krankheiten.** Mit 11 Abbildungen. gr. 8. 1887. 6 M.
IV. BAND. **Krankh. der Brustorgane.** Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1891. 10 M.

Oertel, Prof. Dr. M. J. (München). Handbuch der allgemeinen Therapie der Kreislaufs-Störungen. **Vierte** völlig umgearbeitete **Auflage.** gr. 8. 1891. 9 M., geb. 10 M.

Pütz, Prof. Dr. H. (Halle). Die Hauptdaten der Lungenseuche-Impfung seit 1819. Mit 2 Abbildungen. gr. 8. 1891. Sonderabdruck. 80 Pf.

Reinert, Emil (Tübingen). Die Zählung der Blutkörperchen und deren Bedeutung für Diagnose und Therapie. Preisschrift. gr. 8. 1891. 6 M.

Retzius, Prof. Dr. G. (Stockholm). Biologische Untersuchungen **Neue Folge I.** Ein Prachtbnd. Mit 18 Tafeln in Fol. 36 M.

Schmiedeberg, Prof. Dr. O. (Strassburg). Ueber die chemische Zusammensetzung des Knorpels. Sonderabdruck. gr. 8. 1891. 1 M.

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

DR. BAESSLER IN REGENWALDE, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. FÜRST IN LUND, PROF. HOYER IN WARSCHAU, DR. KEIBEL IN FREIBURG, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. LUKJANOW IN WARSCHAU, DR. MEHNERT IN STRASSBURG, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. W. ROUX IN INNSBRUCK, PROF. EMIL SCHMIDT IN LEIPZIG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. O. SCHULTZE IN WÜRZBURG, DR. WENCKEBACH IN UTRECHT, PROF. ZACHARIAS IN STRASSBURG DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

NEUNZEHNTER BAND.

LITERATUR 1890.

ZWEITE ABTHEILUNG: PHYSIOLOGIE.



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1891.

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent Prof. Dr. E. Drechsel:

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1890.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines.

1) *Milne-Edwards,* Anatomie et physiologie animales. 18. Paris, Masson. Fr. 3.
2) *Besson, E.,* Leçons d'anatomie et de physiologie animales. Av. 640 fig. 8. Paris, Delagrave. Fr. 6½.
3) *Wendt,* Nouveaux éléments de physiologie humaine. Trad. par Bouchard. 8. Av. 150 grav. Paris, Savy. Fr. 14.
4) *Encausse, G.,* Essai de physiologie synthétique. 8. Paris, Carré. Fr. 4.
5) *Lefort, P.,* Aide-mémoire de physiologie pour la préparation du 2. examen. 16. Paris, Baillière. Fr. 3.
6) *Steiner, J.,* Grundriss der Physiologie des Menschen. 5. Auflage. Mit Holzschn. gr. 8. Leipzig, Veit & Co. M. 9. —.
7) *Landois, L.,* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 7. Aufl. Mit Holzschn. 1. Hälfte. gr. 8. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 10. —.
8) *Stirling, W.,* Outlines of practical physiology. 2. ed. With 234 illustr. London, Griffin. sh. 9.

---

9) *Handwörterbuch* der gesammten Medicin. Hrsg. v. Villaret. 16.—20. Lfg. Lex.-8. Stuttgart, Enke. à M. 2. —.
10) *Real-Encyclopädie* der gesammten Heilkunde. Hrsg. v. Eulenburg. Mit Illustr. 2. Aufl. 175.—204. Lfg. Lex.-8. Wien, Urban & Schwarzenberg. à M. 1. 50.

---

11) *Frank, A. B.,* Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. gr. 8. Mit 52 Abb. Berlin, Parey. geb. M. 6. —.
12) *Frank* und *Tschirch,* Wandtafeln für den Unterricht in der Pflanzenphysiologie. 2. Abth. 10 Farbendr.-Taf. Mit Text. Imp.-fol. Berlin, Parey. M. 30. —.
13) *Karsten, H.,* Gesammelte Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. 2. Bd. gr. 4. Mit Abb. u. 4 Taf. Berlin, Friedländer & S. M. 12. —.

---

14) *Gariel,* Eléments de physique médicale. 2. éd. Av. 535 grav. Paris, Savy. Fr. 12.
15) *Hammarsten, C.,* Lehrbuch der physiologischen Chemie. Mit 1 Spectraltaf. Lex.-8. Wiesbaden, Bergmann. M. 8. 60.
16) *Bartley, E. H.,* Medical chemistry. With illustr. 2. ed. 12. Philadelphia, Blakiston. Doll. 2½.
17) *Röhmann, F.,* Anleitung zum chemischen Arbeiten für Studirende der Medicin. M. 17 Abb. 2 Taf. u. 1 Spectraltaf. in Farbendr. gr. 8. Berlin, Simion. M. 4.50.

18) *Tappeiner, H.*, Anleitung zu chemisch-diagnostischen Untersuchungen am Krankenbette. 4. Aufl. 12. M. 8 Holzschn. München, Rieger. M. 1. —.
19) *Wesener, F.*, Lehrbuch der chemischen Untersuchungsmethoden zur Diagnostik innerer Krankheiten. gr. 8. M. 28 Abbild. Berlin, Wreden. M. 6. —.
20) *Hempel, W.*, Gasanalytische Methoden. 2. Aufl. gr. 8. M. 101 Holzschn. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 11. —.
21) *Neubauer, C.*, Systematischer Gang der qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. 9. Aufl. gr. 8. Wiesbaden, Kreidel. M. —. 80.
22) *Neubauer* u. *Vogel*, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. 9. Aufl. 2 Abtheilgn. gr. 8. Wiesbaden, Kreidel. M. 15. 20.
23) *Neumann-Wender*, Anleitung zur chemisch-mikroskopischen Untersuchung des Harns. 8. Wien, Perles. M. 1. 20.
24) *Penzoldt, F.*, Aeltere und neuere Harnproben. 3. Aufl. 8. M. 2 Holzschn. Jena, Fischer. M. —. 80.

---

25) *Hellermann*, Ueb. die heutige Ausbildung der Mediciner und deren Wirkung auf die ärztlichen Verhältnisse. (S.-A.) gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. M. —. 40.
26) University of Pennsylvania. Handbook of information concerning the school of biology. 4°. 125 Stn. Viele Tafeln mit Ansichten. Philadelphia 1889.
27) Die Arbeiten des physiologischen Laboratoriums der Kaiserlichen Universität in Moskau. Band II. Moskau 1890. (Russisch.)
28) *Danilewsky, A.*, Arbeiten aus dem physiologisch-chemischen Laboratorium der Kaiserlichen Universität in Charkow. Charkow 1891. (Russisch.)
29) Biologischer Anzeiger, herausgegeben von der Gesellschaft der Naturforscher in St. Petersburg; redigirt von F. W. Owsjannikow. St. Petersburg 1890. (Russisch.)
30) *Kühnen, Fr.*, Beschreibung einiger Modelle und Apparate; ein Beitrag zum demonstrativen Unterricht in der Physiologie. (Physiol. Instit. Marburg.) Ztschr. f. Biologie XXVII. 418—432. Taf. 5—7.

---

31) *Goldzieher, W.*, F. C. Donders. Gedenkrede. gr. 8. Budapest, Deutsch. M. 1. —.
32) *Donders, F. C.* †, Nachruf in Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. Utrecht. (4) I. 1—6.
33) *Jaffe, M.*, Zur Erinnerung an Heinrich Jacobson. Berliner klin. Wochenschr. 1891. No. 2.
34) *Exner, S.*, Ernst v. Brücke und die moderne Physiologie. Wiener klin. Wochenschr. 1890. No. 42.

---

35) *Büchner, L.*, Die Darwin'sche Theorie von der Entstehung und Umwandlung der Lebewelt. 5. Aufl. gr. 8. Leipzig, Thomas. M. 5. —.
36) *Settegast, H.*, Der Darwinismus in seinem Verhältniss zur Naturforschung, Religion und Freimaurerei. gr. 8. Berlin, Parey. M. 1. —.
37) *Wolff, G.*, Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre. Biolog. Centralbl. X. 449—472. (Interessante Einwände, z. B. aus der Symmetrie der Organe.)
38) *Haase, E.*, Ueber die Entwicklung des Parasitismus im Thierreich. Schriften d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1890. 2. Oct.
39) *Gaudry, A.*, Die Vorfahren der Säugethiere in Europa. Deutsch v. Marschall. 8. Mit 40 Abb. Leipzig, Weber. M. 3. —.
40) *Darwin, Ch.*, Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Aus dem Englischen v. Carus. Mit 78 Holzschn. 5. Aufl. Stuttgart, Schweizerbart. M. 10. —.
41) *de Strada, J.*, Les races. 18. Paris, Dreyfous. Fr. 3½.

42) *l'Anthropologie,* Dir. par Cartailhac, Hamy, Topinard. Tome I. 1890. (6 cahs.) Av. fig. et pls. Paris, Masson. Fr. 28.
43) *Variot, H.,* L'anthropoplastie galvanique. 8. Paris, Doin. Fr. 1.
44) *Meynert, Th.,* Gehirn und Gesittung. Vortrag. gr. 8. Wien, Braumüller. M. 1. 20.
45) *Lombroso, C.,* Der Verbrecher in anthropologischer, ärztlicher und juristischer Beziehung. Deutsch v. M. O. Fraenkel. 2. Bd. gr. 8. Hamburg, Verlagsanst. M. 12. —.
46) *Lombroso, C.,* L'anthropologie criminelle et ses récents progrès. 18. Paris, Alcan. Fr. 2½.
47) *Stanton, M. O.,* A system of practical and scientific physiognomy. Illustr. 2 vols. 8. London, F. A. Davis. sh. 42.
48) *Tarnowsky, P.,* Étude anthropométrique sur les prostituées et les voleuses. Avec 20 fig. et 8 tabl. 8. Paris, Lecrosnier & B. Fr. 5.
49) *Albrecht, P.,* Sulla mestruazione nel maschio. (S.-A.) Lex.-8. Hamburg, Albrecht's Selbstverl. M. —. 60.
50) *Viault, F.,* Sur l'augmentation considérable du nombre des globules rouges dans le sang chez les habitants des hauts plateaux de l'Amérique du sud. Comptes rendus CXI. 917—919.
51) *Schröder, P.,* Theorien über die willkürliche Hervorbringung des Geschlechts beim Menschen. gr. 8. Berlin, Cassirer & Danziger. M. 1. 50.
52) *Janke, H.,* Die willkürliche Hervorbringung des Geschlechts bei Mensch und Hausthieren. gr. 8. Stuttgart, Zimmer. M. 4. —.

---

53) *du Bois-Reymond, P.,* Grundlagen der Erkenntniss in den exacten Wissenschaften. Mit 1 Portr. gr. 8. Tübingen, Laupp. M. 3. 60.
54) *Bernard, Cl.,* La science expérimentale. 3. éd. 16. Av. 19 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
55) *Laborde, J. V.,* La méthode expérimentale dans les sciences biologiques. 18. Paris, Rongier et Co. Fr. 2.
56) *Natur und Offenbarung.* Organ zur Vermittlung zwischen Naturforschung und Glauben. 36. Bd. Jg. 1890. 12 Hefte. gr. 8. München, Aschendorff. M. 8. —.
57) *Bernhard, W.,* Ueber das Naturgesetz von der Erhaltung der Kraft. gr. 8. Schw.-Hall, Staib. M. —. 50.
58) *Weyrauch, J. J.,* Robert Mayer, der Entdecker des Princips von der Erhaltung der Energie. gr. 8. Stuttgart, Wittwer's Verl. M. 1. 20.
59) *Bernstein, J.,* Die mechanistische Theorie des Lebens, ihre Grundlagen und Erfolge. Rectoratsrede. 8. 26 Stn. Braunschweig, Vieweg & S. 1890.
60) *Hensel, J.,* Das Leben, seine Grundlagen und die Mittel zu seiner Erhaltung. 2. Aufl. Leipzig, K. F. Köhler. M. 12. —.
61) *Berthelot, M.,* La revolution chimique Lavoisier. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
62) *Kochs, W.,* Kann die Continuität der Lebensvorgänge zeitweilig völlig unterbrochen werden? Biolog. Centralbl. X. 673—686.
63) *Dubois, R.,* Nouvelles recherches sur la production de la lumière par les animaux et les végétaux. Comptes rendus CXI. 363—366.
64) *Girard, M.,* Les abeilles, organes et fonctions etc. 3. éd. 16. Avec 85 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
65) *Moriggia, A.,* Quelques expériénces sur les têtards et sur les grenouilles. Arch. ital. d. biologie XIV. 142—148.
66) *Loeb, J.,* Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Thiere. I. Ueber Heteromorphose. gr. 8. M. 1 Taf. u. 3 Fig. Würzburg, Hertz. M. 3. 50.
67) *Derselbe,* Der Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. 8. 118 Stn. Würzburg, Hertz. 1890.

68) *Loeb, J.*, Weitere Untersuchungen über den Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. (Heliotropische Krümmungen bei Thieren.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 391—416. Taf. 9.

69) *Groom, Th. T.*, und *J. Loeb*, Der Heliotropismus der Nauplien von Balanus perforatus und die periodischen Tiefenwanderungen pelagischer Thiere. Biolog. Centralbl. X. 160—178.

70) *Ischikawa, C.*, Trembley's Umkehrungsversuche an Hydra nach neuen Versuchen erklärt. Ztschr. f. wissensch. Zoologie XLIX. 433—459. Taf. 18—20.

71) *Nussbaum, M.*, Die Umstülpung der Polypen. Erklärung und Bedeutung dieses Versuchs. Arch. f. microscop. Anatomie XXXV. 111—120.

72) *Weismann, A.*, Bemerkungen zu Ischikawa's Umkehrungsversuchen an Hydra. Arch. f. microscop. Anatomie XXXVI. 627—638.

73) *Chun, C.*, Die pelagische Thierwelt in grossen Tiefen. Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1890. 19 Stn.

---

74) *Selling, E.*, Formeln für die Gesetze der Lebensdauer und der Arbeitsfähigkeit. gr. 8. M. 1 Fig. (S.-A.) Würzburg, Stahel. M. —. 60.

75) *Pflüger, E.*, Ueber die Kunst der Verlängerung des menschlichen Lebens. Rectoratsrede. 8. 33 Stn. Bonn, Strauss. 1890.

76) *Birnbaum, M.*, Die Lebensdauer der Aerzte. (S.-A.) gr. 4. Berlin, Grosser. M. 1. —.

77) *Vierordt, H.*, Das Massenwachsthum der Körperorgane des Menschen. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. Suppl. 62—94. Taf. 5. (Nützliche Zusammenstellung, nicht ausziehbar.)

78) *Rubner, M.*, Lehrbuch der Hygiene. 6. bis 10. Lfg. (Schluss.) gr. 8. Wien, Deuticke. à M. 2. —.

79) *Thoinot, H. L.*, Cours d'hygiène. 2. année. Av. 12 fig. 8. Paris, Delagrave. Fr. 2.

80) *Mora* et *Vesicz*, Nouveau cours d'hygiène. 12. Paris, Belin. Fr. 2.

81) *Guiraud*, Manuel d'hygiène. 16. Av. 42 fig. 8. Paris, Steinheil. Fr. 6.

82) *Richard, E.*, Précis d'hygiène appliquée. Av. 350 fig. 18. Paris, Doin. Fr. 9.

83) *Amblard, A.*, Hygiène élémentaire publ. et privée. Av. fig. 18. Paris, Maloine. Fr. 6.

84) *Encyclopédie* d'hygiène et de médecine publique. Par Rochard. Tome III. 1. fasc. 8. Paris, Lecrosnier et B. Fr. $3^1/_2$.

85) *Palmberg, A.*, Traité de l'hygiène publique d'après ses applications dans différents pays d'Europe. Trad. par Hamon. 8. Av. 210 fig. Paris, Doin. Fr. 14.

86) *Parkes, L. C.*, Hygiene and public health. 2. ed. W. ill. 8. London, Lewis. sh. 9.

87) *Sonderegger, L.*, Vorposten der Gesundheitspflege. 3. Aufl. gr. 8. St. Gallen, Huber & Co. M. 7. —.

88) *Georg, K.*, Sociale Hygiene. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.

89) *Eulenberg* und *Bach*, Schulgesundheitslehre. 2. Lfg. gr. 8. M. Fig. Berlin, J. J. Heine. M. 1. 50.

90) *Ost*, Die Frage der Schulhygiene in der Stadt Bern. gr. 8. M. 1 Taf. Bern, Schmid, Francke & Co. M. 3. —.

91) *Recueil* des travaux du comité consult. d'hygiène publ. de France. Tome XIX. Année 1889. Av. pls. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 12.

92) *Mantegazza, P.*, Die Hygiene des Blutes. 8. Königsberg, Matz. M. 1. —.

93) *Derselbe*, Die Hygiene des Kopfes. 8. Königsberg, Matz. M. 1. —.

94) *Derselbe*, Die Hygiene der Arbeit. Autoris. Uebersetzg. 8. Königsberg, Matz. M. 1. —.

95) *Derselbe*, Die Hygiene des Geschmacks. 8. Königsberg, Matz. M. 1. —.

96) *Mantegazza, P.*, Die Hygiene der Schönheit. 8. Königsberg, Matz. M. 1. —.
97) *Derselbe*, Die Hygiene der Liebe. 3. Aufl. gr. 8. Jena, Costenoble. M. 2. 50.
98) *Derselbe*, Die Physiologie der Liebe. Dtsch. v. Engel. 3. Aufl. 8. Jena, Costenoble. M. 1. 80.
99) *Couvreur, E.*, Les exercices du corps, le développement de la force et de l'adresse. 16. Av. fig. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
100) *Lagrange, F.*, L'hygiène de l'exercice chez les enfants et les jeunes gens. 18. Paris, Alcan. Fr. 3½.
101) *Dock, F. W.*, Arbeit, Ruhe u. Gesundheit. Vortrag. 3. Aufl. gr. 8. St. Gallen, F. B. Müller. M. —. 60.
102) *Dornblüth, O.*, Hygiene der geistigen Arbeit. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.
103) *Reveillé-Parise* et *Carrière*, Hygiène de l'esprit, physiologie et hygiène des hommes livrés aux travaux intellectuels. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
104) *Treitel, L.*, Die Hygiene der Sprache. gr. 8. Berlin, Staude. M. — 60.
105) *Gutzmann, H.*, Die Verhütung u. Bekämpfung des Stotterns in der Schule. gr. 8. Leipzig, G. Thieme. M. 1. —.
106) *Bowditch, H. P.*, The physique of women in Massachusetts. 8. 20 Stn. Sep.-Abdr.
107) *Icard, S.*, La femme pendant la période menstruelle. 8. Paris, Alcan. Fr. 6.
108) *Kornig, Th. G.*, Die Hygiene der Keuschheit. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.
109) *Mensinga*, Einiges über den Mangel an weiblichem Sexualgenuss. (S.-A.) gr. 8. Neuwied, Heuser's Verl. M. —. 40.
110) *Ribbing, S.*, Die sexuelle Hygiene u. ihre ethischen Consequenzen. Deutsch von Reyher. gr. 8. Leipzig, Hobbing. M. 2. —.
111) *Monin, E.*, L'hygiène des sexes. 18. Paris, Doin. Fr. 4.
112) *Derselbe*, L'hygiène de la beauté. Formul. cosmét. Nouv. éd. 18. Paris, Doin. Fr. 4.
113) *v. Gelsen, C.*, Die Hygiene der Flitterwochen. 4. Aufl. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.
114) *Burckhardt, H.*, Das Buch der jungen Frau. 3. Aufl. 8. Leipzig, Weber. M. 2. —.
115) *Faber, F. W.*, Hygiene der Schwangerschaft. gr. 8. Berlin, Cassirer & Danziger. M. 2. —.
116) *Fehling, H.*, Die Physiologie und Pathologie des Wochenbettes. gr. 8. M. 50 Holzschnitten. Stuttgart, Enke. M. 6. —.
117) *Auvard, A.*, Le nouveau-né. Physiologie, hygiène, allaitement etc. Av. fig. 18. Paris, Doin. Fr. 1½.
118) *Paillotte*, Note sur l'alimentation des nouveau-nès. 8 fig. et 5 tracés. Paris, Steinheil. Fr. 2½.
119) *Humphrey, L.*, A manual of nursing. W. illustr. 8. London, Griffin. sh. 3½.
120) *Albrecht, H.*, Die Ernährung des Kindes im frühesten Lebensalter. 4. Aufl. 12. Mit 4 Tab. Bern, Schmid, Francke & Co. M. 1. 25.
121) *Mitell, C. M.*, Hygiene des ersten Lebensjahres. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.
122) *Eschle*, Kurze Belehrung über die Ernährung und Pflege des Kindes im ersten Lebensjahr. 8. Colmar, Lang u. Rasch. M. — 50.
123) *Coriveaud*, La santé de nos enfants. 16. Paris, Baillière et fils. Fr. 3½.
124) *Derselbe*, Hygiène des familles. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
125) *Périer, E.*, Hygiène de l'adolescence. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 2.
126) *Rain, E. F.*, Die Hygiene der Nahrungsmittel. gr. 8. Berlin, Fried & Co. M. 2. —.
127) *Rademann, O.*, Wie nährt sich der Arbeiter? Eine kritische Betrachtung der Lebensweise der Arbeiterfamilien etc. gr. 8. Frankfurt a/M., Gebr. Knauer. M. —. 75.

128) *Schmitz, L.*, Gesundes Wohnen. gr. 8. M. 8 Abb. Münster i/W., Aschendorff. M. — 75.
129) *Fleischer, E.*, Gesunde Luft. Abhandlung über die Feuchtigkeit der Luft als wichtiger Factor unseres Wohlbefindens. 4. Aufl. gr. 8. Göttingen, Vandenhoeck & R. M. —. 80.
130) *Brunhuber, A.*, Das Büchlein vom gesunden und kranken Auge. Mit 1 Tafel. Regensburg, Bauhof. M. —. 50.
131) *Cohn, Herm.*, Ueber den Einfluss hygienischer Massregeln auf die Schulmyopie. (S.-A.) gr. 8. Hamburg, Voss. M. 1. —.
132) *Schmidt-Rimpler*, Die Schulkurzsichtigkeit und ihre Bekämpfung. Lex.-8. Mit Fig. Leipzig, Engelmann. M. 3. —.
133) *Rodenstock, J.*, Die Brille. Nebst einem Anhang über Pflege der Augen. gr. 8. München, Diepolder. M. 1. 50.
134) *Cohn, S.*, Uterus u. Auge. Darstellung der Funktionen und Krankheiten des weiblichen Geschlechtsapparates in ihrem Einfluss auf das Sehorgan. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann. M. 6. —.

Viault (50) fand an sich selbst in den Cordilleren (4392 m. Meereshöhe) eine Zunahme der *Blutkörperchenzahl* von 5 auf 8 Millionen pro Cub.-mm. Aehnlich hohe Zahlen zeigten daselbst auch eingeborene Menschen und Thiere.

Aus Zusammenstellungen aus der Literatur und eigenen Versuchen schliesst *Kochs* (62), dass weder für Thiere noch für Pflanzen ein *wahrer Scheintod*, d. h. eine zeitweilige vollständige Unterbrechung des Stoffumsatzes und der Function, z. B. durch Einfrieren oder Vertrocknung existirt. Dagegen können Sporen und Samen von Pflanzen in einem Zustande, in welchem Stoffumsatz in keiner Weise nachweisbar ist, längere Zeit verharren und ihn überleben, wie der Keimungsprocess zeigt.

Nach *R. Dubois* (63) wird der in Salzlösung aufgeschwemmte *leuchtende Schleim von Pholas dactylus* durch einen *electrolysirenden Strom* seiner Leuchtkraft beraubt. Das Erlöschen beginnt, nach leichter Steigerung, an der Anode und ergreift dann die ganze Flüssigkeit mit Ausnahme der Stelle wo die Reaction neutral bleibt. Vf. meint, dass das Leuchten im Anodenbezirk durch die Säure, im Cathodenbezirk durch nascirenden Wasserstoff erlischt; im ersteren kann es durch einen Tropfen Ammoniak, im letzteren durch einige Luftblasen wieder erweckt werden.

Moriggia (65) theilt mit, dass *Froschlarven*, im dunkeln, kalten Raum ohne Nahrung gehalten, in der Entwicklung zurückbleiben, sowohl hinsichtlich der Grösse als in der ausbleibenden Entwicklung der Extremitäten. Bei einigen bildet sich am Bauche ein weissliches Bläschen (Kalksalze? Vf.), welches bewirkt (?), dass sie mit dem Bauche nach oben schwimmen. Sie haben ferner eine abnorme graue Farbe.

In Oel ersticken sie langsamer als in mit Oel bedecktem Wasser, weil sie in ersterem bewegungslos am Boden bleiben. Säurezusatz zum Wasser tödtet durch Lähmung, welcher bei geringeren Säuregraden Erregung vorangeht. Gegen Hitze sind sie empfindlicher als Frösche; sie sterben schon bei 38°; das Nähere s. im Orig. Die Pulsfrequenz nimmt bei Larven wie Fröschen mit dem Wachsthum ab (wodurch sich eine frühere Angabe des Vfs. berichtigt). Die weiteren Angaben über Erstickung von Fröschen bieten nichts wesentlich Neues.

Loeb (67) hat an etwa 100 Insectenspecies Versuche über die bei diesen Thieren durch *Licht* ausgelösten Bewegungen angestellt und kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu folgenden Schlüssen. Die durch das Licht ausgelösten thierischen Bewegungen sind durch genau dieselben Umstände bestimmt, wie die entsprechenden Erscheinungen des Heliotropismus der Pflanzen; in beiden Fällen erstrecken sich die durch das Licht hervorgebrachten Effecte auf Stellung, respective Richtung der Progressivbewegung; dorsiventral gebaute Thiere bringen ihre Medianebene in die Richtung der Lichtstrahlen; die durch Licht bewirkte Progressivbewegung erfolgt ebenfalls in der Richtung der Lichtstrahlen gegen die Lichtquelle hin oder von ihr fort; Licht von constanter Intensität, die unter einen gewissen Werth nicht sinken darf, wirkt dauernd als Reiz. Die Ansicht von Lubbock und Graber, dass die Thiere in dem einen Falle an Stellen stärkerer, im andern an solche geringerer Lichtintensität zu gelangen streben, hält Vf. für widerlegt durch seine Beobachtungen, nach welchen positiv heliotropische Thiere, d. h. solche, die sich zur Lichtquelle hin bewegen, unter dem Einfluss der Richtung der Lichtstrahlen sich selbst an Stellen geringerer Lichtintensität begeben und umgekehrt. Vornehmlich die Strahlen von stärkerer Brechbarkeit findet L. wirksam. Einen Einfluss der Lichtintensität sieht er ferner in dem Umstande, dass gewisse Thiere, z. B. geflügelte Ameisen, im directen Sonnenlichte ihre heliotropischen Bewegungen fliegend, im diffusen Tageslichte laufend ausführen. Nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen (20—30° C.) sollen heliotropische Bewegungen stattfinden. Einen weiteren die Orientirung der Thiere bestimmenden Umstand sieht Vf. in dem Körperbau derselben; nach seinen Beobachtungen stellen die Thiere sich stets so, dass symmetrische Puncte der Körperoberfläche unter gleichen Winkeln vom Lichte getroffen werden; die Reizbarkeit gegen Licht soll am Kopfende des Thieres eine grössere sein als an andern Körperstellen. Die heliotropische Reizbarkeit ist nicht abhängig von der Existenz von Augen; auch augenlose Thiere zeigen dieselben Erscheinungen. Bei einer Reihe von Thieren konnte Vf. nur während gewisser Perioden ihres Daseins heliotropische Bewegungen nachweisen, bei anderen kehrte sich der negative Heliotropismus der Larve beim Uebergange in den geschlechtsreifen Zustand in

positiven um; auch das Geschlecht soll von Einfluss sein; so sind die Männchen der Schmetterlinge reizbarer als die Weibchen. Vf. meint, dass da, wo die Erscheinungen des Heliotropismus nicht klar zu Tage treten, sie durch andere Formen der Reizbarkeit verdeckt sein können, als solche nennt er Stereotropismus, Einstellung der Thiere gegen die Oberfläche anderer fester Körper, und Geotropismus, Orientirung gegen die Richtung der Schwerkraft. Am Schlusse giebt der Vf. noch der Vermuthung Raum, dass die unter dem Einfluss von Licht sich vollziehende Verschiebung des Netzhautpigmentes möglichenfalls auf einem Heliotropismus des Netzhautprotoplasmas beruhe.

In einem Anhange folgen noch einige Untersuchungen über Geotropismus. Bei einer Reihe von Insecten fand Vf., dass sie sich mit ihrer Medianebene consequent in die Richtung eines Erdradius stellten und heftige Compensationsbewegungen ausführten, wenn sie aus dieser Stellung entfernt wurden.

Zur Vervollständigung vorstehender Untersuchungen hat *Loeb* (68) auch an festsitzenden Thieren ähnliche Versuche angestellt, um Aufschluss darüber zu erhalten, ob auch hier wie bei den Pflanzen heliotropische Krümmungen eintreten. Seine Versuche an Spirographis Spallanzanii, einem Ringelwurm, der in einer elastischen Röhre steckend am Meeresboden festsitzt und seinen Kiemenkranz mit der Axe in der Richtung der Lichtstrahlen hält, fielen positiv aus. Die Thiere krümmen, in eine andere Lage zur Richtung des Lichtes gebracht, ihre Röhre solange, bis die Axe des Kiemenkranzes in die Richtung der Lichtstrahlen fällt, anfangs durch Muskelanstrengung, dann dauernd durch Secretion neuer Schichten zu der bestehenden Röhre, welche dieselbe in der neuen Stellung fixiren. So oft auch die Richtung des Lichtes geändert wird, geben die Thiere ihrer Röhre eine neue Krümmung. Auch Versuche an einer andern Serpulidenart, welche in einer starren, kalkhaltigen Röhre steckt, ergaben ein ähnliches Resultat. Während bei Spirographis ein Zuwachs der Röhre überflüssig war, bauen diese Thiere an ihre alte Röhre ein neues Stück an, dessen Axe mit der Richtung der Lichtstrahlen zusammenfällt. Der Vf. hält die Identität des thierischen und pflanzlichen Heliotropismus nunmehr für bewiesen.

Groom & Loeb (69) beobachteten an den Nauplien von Balanus perforatus einen periodischen Wechsel in dem Sinne ihres *Heliotropismus;* derselbe wurde Nachts positiv, bei Tage mit zunehmender Lichtintensität ging er allmählich in negativen über. Aus diesem Umstande erklären sie die Erscheinung der periodischen Tiefenwanderungen dieser Thiere, welche sich bei Tage in die Tiefe begeben, um bei Nacht wieder emporzusteigen. Auf dieselbe Ursache wird die jährliche Periode der Tiefenwanderung dieser Thiere zurückgeführt. Im Sommer ist die durchschnittliche Tageslänge grösser, die Thiere gelangen daher ver-

möge ihres negativen Heliotropismus, der durch intensives Licht bedingt wird, in grössere Tiefe und können während der geringeren Anzahl der Nachtstunden, in denen ihr positiver Heliotropismus sie wieder an die Oberfläche führen sollte, ihr Ausgangsniveau nicht erreichen. Das Umgekehrte findet im Winter statt. Nach Loeb ist es nicht die höhere Temperatur, welche die Thiere bei Tage und im Sommer in die Tiefe treibt, sondern das Licht.

Ischikawa (70) wiederholte in Weismann's Laboratorium den bekannten *Trembley'schen Umkehrungsversuch an Hydra,* welcher nach Trembley zu einer Verwandlung der Ectodermzellen in Entodermzellen und umgekehrt führen sollte. Schon Nussbaum hat gezeigt, dass diese Deutung irrig ist, vielmehr die Zellschichten ihre ursprüngliche Lage wieder annehmen. Vf. zeigt durch sinnreiche Versuche, dass in der That eine active Zurückstülpung seitens des Thieres erfolgt; wird dieselbe verhindert, so tritt der Tod ein. Das Thier stülpt sich auch dann um, und demnächst wieder zurück, wenn es einen ungewöhnlich grossen Körper verschlingen will.

Während *Nussbaum* (71) hierin nur eine einfache Bestätigung seiner Deutung erblickt, behauptet *Weismann* (72), dass Nussbaum sich den Vorgang anders gedacht habe als ihn Ischikawa nachweist, nämlich nicht als wirkliche Zurückstülpung, sondern als active Zurückwanderung der Zellen. Es muss auf die Originale verwiesen werden.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Contractile Organe. Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines.

1) *Altmann, R.,* Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Mit 2 Abb. u. 21 Taf. Lex.-8. Leipzig, Veit & Co. M. 28. —.
2) *Hertwig, O.* u. *R.,* Untersuchungen zur Morphologie und Physiologie der Zelle. 6. Heft. Lex.-8. Jena, Fischer. M. 3. —.
3) *Hillemand, C.,* Introduction à l'étude de la spécifité cellulaire chez l'homme. 8. Paris, Steinheil. Fr. 3½.
4) *Tenicheff, W.,* L'activité des animaux. Trad. par Gourovitsch. Av. 51 fig. 8. Paris, Masson. Fr. 6. —.
5) *Haberlandt, G.,* Das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze. 8. 3 Taf. Leipzig, Engelmann. M. 4. —.
6) *Zimmermann, A.,* Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. 1. Heft. gr. 8. Mit 2 Taf. Tübingen, Laupp. M. 4. —.
7) *Massart, J.,* et *Ch. Bordet,* Recherches sur l'irritabilité des leucocytes et sur l'intervention de cette irritabilité dans la nutrition des cellules et dans l'inflammation. 8. 16 Stn. 1 Taf. Brüssel, Lamertin. 1890.
8) *Lode, A.,* Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Farbenwechsels der Fische. (Physiol. Instit. Wien.) Sitzgsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCIX. 130—143. 1 Taf.
9) *Dutartre, A.,* Sur les changements de couleur chez la grenouille commune (Rana esculenta). (Zoolog. Labor. Besançon.) Comptes rendus CXI. 610—611.
10) *Kraft, H.,* Zur Physiologie des Flimmerepithels bei Wirbelthieren. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 196—235.
11) *Verworn, M.,* Studien zur Physiologie der Flimmerbewegung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 149—180.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

12) *Münzer, E.*, Erwiderung auf die Abhandlung E. N. v. Regéczy's etc. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 286—288.

13) *Arndt, R.*, Ueber das Ritter-Valli'sche Gesetz. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 299—316.

14) *Moriggia, A.*, Die Ueberhitzung von Muskel- und Nervenfasern. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 382—395. (Schon referirt, Ber. 1889. S. 28.)

15) *v. Sobieransky, W.*, Die Aenderung in den Eigenschaften der Muskelnerven mit dem Wärmegrad. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 244—251. Taf. 1.

16) *Wertheimer, E.*, De l'action de quelques excitants chimiques sur les nerfs sensibles. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 790—799.

17) *Wedensky, N.*, De l'action excitatrice et inhibitoire du nerf en dessèchement sur le muscle. Comptes rendus CXI. 984—987.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

18) *Gray, A.*, On sensitive galvanometers. Philos. Magazine (5) XXIX. 208—211.

19) *Threlfall, R.*, On sensitive galvanometers. Ebendaselbst 508—511.

20) *Ayrton, W. E., T. Mather* and *W. E. Sumpner*, On galvanometers. Ebendaselbst (5) XXX. 58—95.

21) *Sickles, J.*, A reflection galvanometer. Researches of the Loomis Labor. New York. 1890. 90—91. 1 Taf.

22) *Bernstein, J.*, Phototelephonische Untersuchung des zeitlichen Verlaufs electrischer Ströme. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1890. 153—157.

23) *Edelmann, M. Th.*, Electrotechnik für Aerzte. München 1890.

24) *v. Ziemssen* und *M. Th. Edelmann*, Das absolut geaichte Inductorium (Faradimeter). Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 138—144.

25) *Dubois* (Bern), Action physiologique des bobines d'induction. (Soc. helvét. d. scienc. nat. 1890.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXIV. 384—386.

26) *Hering, E.*, Physiologischer Nachweis des Schliessungs-Extrastromes. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 417—422.

27) *Kotowitsch, J. T.*, Zur Frage über die vom Nerven hervorgerufene Muskelerregung als Function der Reizwelle. Moskau 1890. Diss. inaug. (Russisch.)

28) *d'Arsonval*, L'électro-physiologie. Rapport. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 156—167. (Nichts Neues.)

29) *Fritsch, G.*, Die elektrischen Fische. 2. Abth. Die Torpedineen. Mit 30 Holzschnitten und 20 Taf. folio. Leipzig, Veit & Co. M. 30. —.

30) *du Bois-Reymond, E.*, Ueber secundär-electromotorische Erscheinungen an den electrischen Geweben. 2. Mittheilung. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1890. 639—677.

31) *Bernstein, J.*, Ueber den zeitlichen Verlauf der Depolarisation im Muskel. Unters. a. d. physiol. Instit. d. Univ. Halle. 2. Heft. 193—219. Taf. C.

32) *Silva, B.*, und *B. Pescarolo*, Beobachtungen über den Leitungswiderstand des menschlichen Körpers in normalem und pathologischem Zustande. (Med. Klinik Turin.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 329—362.

33) *Dubois* (Bern), Recherches sur l'action physiologique des courants et décharges électriques. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXIV. 467—484, 607—637.

34) *Stewart, G. N.*, Electrolysis of animal tissues, with special reference to electrotherapeutics. Studies from the physiol. labor. Owen's Coll. Manchester I. 124—177.

35) *Apostoli* et *Laquerrière*, De l'action polaire positive du courant galvanique constant sur les microbes et en particulier sur la bactéridie charbonneuse. Comptes rendus CX. 918—919.

36) *Novi, J.*, e *R. Brugia*, Contributo allo studio della velocità di trasmissione durante l'elettrotono nei nervi sani ed alterati. Ricerche sperim. del labor. di Bologna 1889—90. 32 Stn. 1 Taf.

37) *Courtade*, De l'excitation des nerfs lombaires de la grenouille par les courants galvaniques intermittents; lois qui en résultent et rôle de la direction des courants, comparé à l'action propre de chaque pole. (Labor. v. François-Franck, Paris.) Arch. d. physiol. norm. et path. 1890. 579—586. (Bestätigung des Bekannten.)

38) *Biedermann, W.*, Zur Lehre von der electrischen Erregung quergestreifter Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 243—273.

Eine Schrift von *Werigo* wird weiter unten nachträglich angegeben und referirt werden.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

39) *Danilewsky, B.*, Ergebnisse weiterer thermodynamischer Untersuchungen der Muskeln. (S.-A.). gr. 8. Wiesbaden, Bergmann. M. 1. 60.

40) *Chauveau, A.*, L'élasticité active du muscle et l'énergie consacrée à sa création dans le cas de contraction statique. Comptes rendus CXI. 19—26. Idem, dans le cas de contraction dynamique. Ebendaselbst CXI. 89—95.

41) *Derselbe*, Participation des plaques motrices terminales des nerfs musculaires à la dépense d'énergie qu'entraîne la contraction. Influence exercée sur l'échauffement du muscle par la nature et le nombre des changements d'état qu'elles excitent dans le faisceau contractile. Comptes rendus CXI. 146—152.

42) *Starke, P.*, Arbeitsleistung und Wärmeentwicklung bei der verzögerten Muskelzuckung. (Physiol. Instit. Leipzig.) Abhandl. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. XVI. 1—146. Taf. 1—9.

43) *Rolleston, H. D.*, On the conditions of temperature in nerves, 1) during activity, 2) during the process of dying. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. XI. 208—225.

44) *Zoth, O.*, Versuche über die beugende Structur der quergestreiften Muskelfasern. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCIX. 421—443. 1 Taf.

45) *Ranvier*, Observation microscopique de la contraction des fibres musculaires vivantes, lisses et striées. Comptes rendus CX. 613—617.

46) *Bernstein, J.*, Ueber den mit einer Muskelzuckung verbundenen Schall und das Verhältniss desselben zur negativen Schwankung. Unters. a. d. physiol. Instit. d. Univ. Halle. 2. Heft. 183—191.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

47) *Smith, Fr. J.*, On a new form of electric chronograph. Philos. Magazine (5) XXIX. 377—383. Taf. 9.

48) *Derselbe*, On a method of eliminating the effect of latency of electromagnetic styli, in chronographic measurements. Philos. Transactions (5) XXX. 160—161.

49) *Boys, C. V.*, On photographs of rapidly moving objects, and on the oscillating electric spark. Philos. Magazine (5) XXX. 248—260. Taf. 6.

50) *Khamontoff, N.*, On photographs of rapidly moving objects. Philos. Magazine (5) XXX. 506.

51) *Sanderson, J. B.*, The period of latent stimulation. Proceed. physiol. soc. 1890. (Journ. of physiol. XI.) p. XIV.

52) *Derselbe*, Photographic determination of the time relations of the changes which take place in muscle during the period of so-called latent stimulation. Proceed. Roy. Soc. XLVIII. 14—19. Uebersetzt auch Centralbl. f. Physiol. IV. 185—189.

53) *Dreser, H.*, Ueber die Messung der durch pharmacologische Agentien bedingten Veränderungen der Arbeitsgrösse und der Elasticitätszustände des Skeletmuskels. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 50—92.

54) *Wiener, O.*, Einfaches Verfahren, den Punct maximaler Arbeitsleistung eines Muskels an experimentell gefundenen Curven zu construiren. Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 255—260.

55) *Gréhant, N.*, Myographe dynamométrique. (Rouget's Labor., Paris.) Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1890. 421—424.

56) *Haycraft, J. B.*, Voluntary and reflex muscular contraction. (Physiol. labor. Edinburgh.) Journ. of physiol. XI. 352—368. Taf. 12.

57) *Derselbe*, Willkürliche und reflectirte Muskelcontractionen. (Physiol. Labor. Edinburgh.) Centralbl. f. Physiol. IV. 131—132.

58) *Derselbe*, Muskelcontraction in Folge von Reizung des Rückenmarks und des Gehirns mit unterbrochenen electrischen Reizungen. (Physiol. Labor. Edinburgh.) Centralbl. f. Physiol. IV. 153—154.

59) *Herringham, W. P.*, On muscular tremor. Journ. of physiol. XI. 478—485.

60) *Gad, J.*, und *J. F. Heymans*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Leistungsfähigkeit der Muskelsubstanz. (Gekr. Preisschrift.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. 59—115. Taf. 4—8.

61) *Stirling, W.*, On red and pale muscles in fishes. Studies from the physiol. labor. Owen's Coll. Manchester I. 1—7. (Wesentlich anatomisch.)

62) *Schott, J.*, Ein Beitrag zur electrischen Reizung des quergestreiften Muskels von seinem Nerven aus. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 354—385.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

63) *Bowditch, H. P.*, Ueber den Nachweis der Unermüdlichkeit des Säugethiernerven. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 505—508.

64) *Mosso, A.*, Les lois de la fatigue étudiées dans les muscles de l'homme. Arch. ital. d. biologie XIII. 123—186. Italienisch R. Accad. dei Lincei 1888. (4) V.

65) *Maggiora, A.*, gleicher Titel. Ebendaselbst XIII. 187—241. (Abrégé.) Italienisch R. Accad. dei Lincei 1888. V.; die letztere Abhandlung ist noch länger.

66) *Mosso, A.*, Ueber die Gesètze der Ermüdung. Untersuchungen an Muskeln des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 89—168.

67) *Maggiora, A.*, gleicher Titel. Ebendaselbst 1890. 191—243. Nachtrag. Ebendaselbst 342—343.

68) *Lombard, W. P.*, Effets de la fatigue sur la contraction musculaire volontaire. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIII. 371—381. 2 Taf.

69) *Bernstein, J.*, Ueber die Beziehungen zwischen Contraction und Starre des Muskels. Zum Theil nach Versuchen von A. Klingenbiel und B. Morgen. Unters. a. d. physiol. Instit. d. Univ. Halle. 2. Heft. 173—182.

70) *Brown-Séquard*, Recherches sur l'existence d'une période intermédiaire à l'irritabilité musculaire et à la rigidité cadavérique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 628—631.

71) *Morat, J. P.*, Influence pseudomotrice des nerfs vaso-dilatateurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 430—435.

72) *Wertheimer, G.*, Remarques sur l'action pseudo-motrice des nerfs vaso-dilatateurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 632—635.
73) *Teuscher, P.*, Ueber Degeneration an normalen peripheren Nerven. Arch. f. microscop. Anatomie XXXVI. 579—602. (S. d. anat. Theil.)
74) *Nauwerck, C.*, Ueber Muskelregeneration nach Verletzungen. 8. 58 Stn. 5 Taf. Jena, Fischer. 1890. (S. d. anat. Theil.)
75) *Askanazy, M.*, Zur Regeneration der quergestreiften Muskelfasern. Dissert. 8. 33 Stn. Königsberg 1890. (Desgleichen.)
76) *Magnus, R.*, Ueber Muskeltransplantation. Münchener med. Wochenschr. 1890. No. 30. (Widerlegung der Angabe von Gluck, dass Kaninchenmuskelstücke in Hühnermuskeln implantirt einwachsen und contractil bleiben.)

Allgemeines.

Massart & Bordet (7) sahen an den in einem Lymphtropfen (an der Unterfläche eines Deckglases) vorhandenen *Leucocythen*, dass dieselben um so mehr Fortsätze aussenden, je mehr sie sich der freien unteren Fläche des Tropfens nähern, dass ferner die an der Glasfläche haftenden sich nicht selten so ausbreiten und abplatten, dass sie kaum noch sichtbar sind. Dagegen sind die in den mittleren Schichten befindlichen rund und haben kaum Fortsätze. Den Grund sehen die Vff. in der Sensibilität der Gebilde gegen feste Körper, sowie gegen die relative grosse Oberflächenspannung; mit resistenten Gebilden sollen sie möglichst grosse Berührungsflächen zu gewinnen suchen; hierauf beruhe auch das Hineinkriechen in Hollundermark u. dgl., sowie die Aufnahme fester Partikel. Vermindert man local die Oberflächenspannung des Tropfens durch die Fettigkeit eines Haares, so nehmen hier die Leucocythen runde Form an. Auf eine chemische Sensibilität schliessen die Vff. hauptsächlich daraus, dass in Capillarröhren welche mit bacterienhaltigen Nährflüssigkeiten gefüllt in die Bauchhöhle von Fröschen eingeführt werden, die Leucocythen massenhaft einwandern, nicht aber wenn dieselbe Flüssigkeit bacterienfrei ist; sie nehmen an, dass gewisse Producte der Bacterien einen chemischen Reiz für die Leucocythen darstellen. — Anästhetica beseitigen die Reizbarkeit der Leucocythen. — Auf der mechanischen Sensibilität beruht nach den Vffn. die Auswanderung bei der Entzündung, und auf die chemische gegenüber Zerfallproducten der Zellen gründen sie weit gehende Vermuthungen bezüglich der Rolle der Leucocythen für die regenerativen Processe etc.

Aus der Arbeit von *Lode* (8) über die *Innervation der Pigmentzellen der Haut* (Chromatophoren) bei Fischen, namentlich Salmoniden, ergiebt sich, dass bei der Forelle, dem Lachse etc. Tetanisiren des Rückenmarks Hellwerden der Haut durch Contraction der Pigmentzellen bewirkt. Nach Durchschneidung des Rückenmarks vor der Fettflosse tritt diese Wirkung auf Reizung des vorderen Abschnitts auch im hinteren

Körpertheil ein, die Leitung wird also nach Vf. durch den Sympathicus vermittelt. Curare lähmt die betr. Nervenendigungen; denn die Haut wird in den Abschnitten, zu welchen das Gift gelangen kann, dunkel, und die Rückenmarkreizung ist ohne Erfolg. Locale Hautreizung macht auch jetzt noch Aufhellung. Das Uebrige betrifft hauptsächlich Anatomisches.

Nach *Dutartre* (9) bewirkt weisses oder gelbes Licht sofort Contraction der *Chromatophoren des Frosches,* also Hellwerden der Haut; Roth und Grün wirken langsamer, in Blau, Violett und im Dunkeln breiten sich die Chromatophoren aus, die Haut wird dunkel (bei Froschlarven von Temporaria ist das Verhalten wie Ref. fand, ganz anders; vgl. Ber. 1886. S. 31). Dies Verhalten beruht zum Theil auf directer Wirkung des Lichtes auf die Haut; denn es tritt auch bei geblendeten Thieren, wenn auch langsamer ein. Die Frösche passen ferner ihre Farbe dem Grunde an, geblendete aber nicht. Die reflectorische Wirkung wird durch sympathische Nerven vermittelt. Sie tritt in den Hinterbeinen noch ein, wenn das Rückenmark über dem Abgange der Lumbarnerven durchschnitten und oberhalb des Schnittes tetanisch gereizt wird, nur einseitig dagegen, wenn die Rami communicantes des Sympathicus auf einer Seite durchschnitten sind. Letztere Operation verhindert auf der operirten Seite auch die aufhellende Wirkung der Reizung eines centralen Ischiadicusstumpfes.

Kraft (10) hat unter Grützner's Leitung Studien über die *Flimmerbewegung* angestellt. Er behandelt zunächst die Engelmann'sche „Reizwelle", eine phasische Welle, welche nach Engelmann der Flimmerrichtung entgegengesetzt abläuft; dies ist aber, wie Vf. zeigt und durch stroboscopische Modelle verdeutlicht, eine optische Täuschung, darauf beruhend, dass die Rückwärtsbewegung der Cilien bis 6 mal so langsam geschieht, wie die Vorwärtsbewegung. In Wirklichkeit pflanzt sich der Bewegungsvorgang in derselben Richtung fort, wie die durch das Flimmern bewirkte Strömung, d. h. die „Oberzelle" ist der „Unterzelle" in der Phase voraus.

Dass eine Reizleitung in der Richtung des Stromes stattfindet, hatte schon Grützner aus der Zerklüftung des Flimmerepithels in Längsfelder, ferner aus der Störung geschlossen, welche eine locale Schädigung stromabwärts hervorbringt, wobei, wie er später fand, mechanische Wirkung (etwa durch Vertrocknung der geschädigten Stelle, also Wassermangel des Unterbezirks) ausgeschlossen werden kann (der Versuch gelingt auch unter Kochsalzlösung). Ferner fand König unter Grützner's Leitung, dass umgekehrt auch belebende Einflüsse, z. B. Befeuchtung, stromabwärts wirken, ehe die Flüssigkeit so weit gekommen sein kann.

Vf. findet die Flimmerorgane sehr stark *mechanisch erregbar;* z. B. werden Samenkörperchen durch Berührung mit Flimmerepithel

zu lebhafterer Bewegung gebracht; Reiz des Pinsels macht die Flimmerbewegung sehr lebhaft, und die locale Verstärkung pflanzt sich fort, aber viel stärker in der Richtung des Flimmerstromes als gegen dieselbe; der Einfluss der fortschreitenden Befeuchtung lässt sich ausschliessen. Die Uebertragung von Zelle zu Zelle scheint zum Theil rein mechanisch durch den nach der einen Richtung lebhafteren Schlag der Cilien stattzufinden. Daneben existirt aber, wie der Versuch von König zeigt (s. oben), auch eine innere Reizleitung.

Um *thermische* Erregungen zu studiren, legte Vf. die Flimmerhaut auf ein Kästchen, durch welches temperirtes Wasser geleitet wurde. Wird die ganze Haut auf 0°, eine mittlere Querabtheilung aber hierauf, vermöge einer entsprechenden Abtheilung des Kästchens, auf 20° gebracht, so beginnt in diesem Theile, und im angrenzenden unteren Theile, lebhaftes Flimmern. Wird umgekehrt das Mittelfeld stark abgekühlt, die anderen Felder mässig, so lässt sich zeigen, dass mechanische Reizung des oberen Feldes auf das untere belebend wirkt, während das mittlere ruhig bleibt. Letzteres hat also, ohne selbst zu schlagen, die Erregung geleitet, was von neuem beweist, dass es eine nicht mechanische Reizleitung giebt; für letztere spricht auch, dass bei Muscheln Flimmerwellen vorkommen, welche sich senkrecht zur Schlagrichtung der Cilien fortpflanzen (Engelmann). — Vf. erwähnt noch unter dem Namen „Zucken“ eine im Orig. nachzulesende, anscheinend mit dem Absterben zusammenhängende Erscheinung am Flimmerepithel.

Electrische Ströme, welche zur Vermeidung mechanischer Reizung der Unterfläche der Schleimhaut zugeleitet werden, bewirken am oberen Pole, gleichgültig ob derselbe Anode oder Cathode ist, und fortgeleitet auch in der intrapolaren Strecke, kräftige Erregung mit einer Latenzdauer von 1—3 Secunden. Wiederholung der Durchströmung wirkt schwächer, Umkehrung des Stromes hat verstärkte Wirkung zur Folge.

Verworn (11) stellte seine Untersuchungen über *Flimmerbewegung* an den schon von Chun zu diesem Zwecke empfohlenen Rippenquallen (Ctenophoren) an, deren 8 longitudinale Rippen mit ihren Schwimmplättchen ein vollständiges, ins Colossale entwickeltes Flimmerepithel darstellen (bei Beroë sind die Plättchen durchschnittlich 2 mm. lang, etwa 10 mal so lang als die Zellkörper). In der Ruhe sind die Plättchen nach dem Mundpol umgebogen und liegen dachziegelförmig aufeinander; der Schlag erfolgt energisch nach dem Sinnespol hin und läuft in geordneter Folge („metachron“) vom Mundpol zum Sinnespol ab, wobei der Anschein einer entgegengesetzt laufenden Welle entsteht (vgl. oben, Kraft). Die Bewegung ist völlig autonom, wie man an isolirten Stücken, ja sogar an einzelnen Streifen einer Platte, sehen kann. In situ bildet die starke Einziehung der Rippen auf mechanische Reize eine Störung für manche Versuche. Selbst wenn den Cilien nur noch ein kleines

Stück ihres Zellprotoplasma anhängt, können sie noch schlagen, nicht aber wenn letzteres vollständig entfernt ist. Die Ursache der Bewegung liegt also im Protoplasma; jedoch verhält sich die Cilie dabei keineswegs nur passiv.

Die Fortpflanzung der Bewegung macht an Schnittstellen Halt. Jede mechanische Reizung in der Continuität bewirkt eine oralwärts gerichtete Welle; nach dem Sinnespol nur ausnahmsweise und unvollständig. Operativ lässt sich auch eine mechanische Verbindung zwischen zwei durch Verwundung getrennten Theilen einer Rippe dergestalt herstellen, dass die Welle vom Sinnespol des einen bis zum Mundpol des anderen verläuft. Dies und viele andere Erfahrungen lehren, dass die Fortpflanzung mechanisch durch die Wirkung eines schlagenden Plättchens auf das benachbarte erfolgt. Namentlich wird sie unterbrochen, wenn ein Abschnitt, ohne verletzt zu sein, z. B. durch locale Retraction (s. oben) am Schlagen verhindert ist, oder wenn ein Plättchen einfach festgehalten wird. Jedoch ist eine directe Berührung des schlagenden Plättchens mit dem folgenden zur Fortpflanzung nicht erforderlich. Bei Cestus gelingt die eben angeführte Unterbrechung der Fortpflanzung nicht; jedoch existiren hier noch Flimmerstreifen neben den Plättchen, welche die mechanische Uebertragung besorgen könnten.

Aus der theoretischen Betrachtung der Flimmerbewegung ist hervorzuheben, dass Vf. eine nervenartige Fortpflanzung der Erregung von Zelle zu Zelle verwirft, und annimmt, dass jedes Element durch seine Thätigkeit in dem folgenden eine selbständige Erregung auslöst. (Principiell scheint doch die nervöse Leitung nach der Ansicht der Meisten hiervon nicht verschieden; Ref.)

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

v. Sobieranski (15) brachte Präparate von anhaltend auf 0° abgekühlten Fröschen in einen durch Abbildungen verdeutlichten Apparat, in welchem eine *Nervenstrecke* auf *bestimmte Temperaturen* gebracht, und oberhalb und unterhalb dieser Strecke electrische Reize angebracht werden konnten. Der abgekühlte Nerv wird durch Wärme von 39 bis 41° zum Tetanus gebracht, ebenso der auf 40° erwärmte durch Eiseskälte. Da hierzu meist Minuten nöthig sind, nimmt Vf. an, dass nicht die Temperatur an sich erregend wirkt, sondern nur innere Reize wirkungsfähig macht. Die Contractionen sind unregelmässig, zuerst kurze Tetani mit längeren Pausen, dann längere Contractionen mit kurzen Pausen, dann wieder ähnliches Verhalten wie im Anfang, endlich Ruhe. Die Eigenschaft des Nerven, dass jede (electrische) Erregung

2*

die Erregbarkeit für kurze Zeit steigert, wird durch Wärme beträchtlich gesteigert.

Wertheimer (16) prüfte am centralen Ende des durchschnittenen Lingualis die *erregende Wirkung chemischer Substanzen auf centripetale Nerven*, welche Grützner für Kochsalz in Abrede gestellt hat (Vf. liess anscheinend die Flüssigkeiten auch auf den Querschnitt des Nerven wirken). Kochsalzlösung und Glycerin bewirken reflectorische Speichelsecretion, namentlich erstere. Auch an anderen sensiblen Nerven machen die chemischen Reize Blutdruckerhöhung, am Vagus Hemmung der Athmung. Zucker, Galle, Terpenthinöl sind ohne Wirkung.

Wedensky (17) theilt folgende unter seiner Leitung von Saint-Hilaire angestellten Versuche mit. Bekanntlich geräth ein Froschmuskel durch *Vertrocknung seines Nerven* in Zuckungen und Tetanus, welcher dann wieder verschwindet. Letzteres ist bisher aus Erschöpfung des Nerven hergeleitet worden. Aber in diesem letzten Stadium bewirkt auch directe Reizung des Muskels mit Inductionsströmen fast keine Contraction mehr, während letztere sofort auftritt, wenn der vertrocknete Nerv abgeschnitten wird. Die Ruhe des Muskels kann also nur auf einer Hemmungswirkung des nach wie vor stark (und wie Vf. vermuthet frequenter als vorher) erregten Nerven beruhen. Dafür spricht auch, dass Abkühlung des untersten Nervenendes durch ein angelegtes Glasrohr, durch welches eiskaltes Wasser geleitet wird, den erloschenen Tetanus wieder zum Ausbruch bringt. Der Nerv kann also auf den Muskel, wie Vf. schon früher fand (Ber. 1885. S. 23, 1886. S. 25) nicht nur erregend, sondern auch hemmend wirken.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

Bernstein (22) untersuchte den *zeitlichen Verlauf der Inductionsströme* mit dem Telephon, indem er auf dessen Platte oder wie in den phonophotographischen Versuchen des Ref. auf einen radialen Steg ein Spiegelchen aufklebte, und einen Lichtstrahl von demselben reflectirt auf photographischem Papier zeichnen liess. Es zeigte sich, freilich durch Eigenschwingungen modificirt, der Unterschied in zeitlichem Verlauf und Grösse des Schliessungs- und Oeffnungsstromes und das Gelingen der Ausgleichung auf dem bekannten Wege der Nebenschliessung.

Nach *v. Ziemssen & Edelmann* (24) kann man folgende drei *electrischen Reize* nicht durch das Gefühl unterscheiden; 1) 50 malige Unterbrechung pro sec. einer constanten Kette von bestimmter Klemmspannung, z. B. 30 Volt; 2) 50 malige Entladung (pro sec.) eines Con-

densators von 1 Microfarad Capacität, bei jedesmaliger Ladung auf 30 Volt; 3) 50 Inductionsschläge pro sec., deren maximale Klemmspannung 30 Volt beträgt. Dasselbe zeigt sich auch an den Minimalzuckungen grösserer menschlicher Muskeln. Die bei den drei Reizarten zur Wirkung kommenden Electricitätsmengen sind natürlich, wie auch das Dynamometer zeigt, äusserst verschieden. Aus obigem Ergebnisse folgt auch, dass es nur auf die Zahl der stärkeren Wirkungen (im Falle 3 die Oeffnungsströme) ankommt, und die zwischenliegenden schwächeren nicht in Betracht fallen. *Edelmann* construirte nun ein *absolut geaichtes Inductorium* von folgender Einrichtung. Ein durch ein besonderes Element getriebener Wagner'scher Hammer unterbricht den Strom zweier Chromsäure-Elemente, welcher durch einen Rheostaten und die primäre Spirale (0,1 Ohm) geht. Die Einstellung mittels des Rheostaten wird auf 300 Milli-Ampère gebracht, und zwar durch Umlegen auf ein für diese bestimmte Intensität geaichtes Galvanometer mit Nickelinrolle vom Widerstand der primären Spirale (der Widerstand des Galvanometers ist in der Mittheilung nicht erwähnt, obwohl er jedenfalls in Betracht gezogen wurde). Auf dem Schlitten der secundären Spirale sind die Klemmspannungsmaxima der Oeffnungsinductionsströme mittels nicht beschriebenen Verfahrens direct in Volt verzeichnet. Der Apparat ist vorläufig ein nicht transportabler. (Sollten Chromsäure-Elemente auch nur für die Zeit eines Versuchs constant genug sein? Ref.)

Dubois (25) behandelt die Angabe Duchenne's (1856), dass *feindrähtige Inductionsspiralen* mit vielen Windungen unter Umständen schwächere physiologische Wirkungen geben, als *dickdrähtige* mit weniger Windungen, und findet die Ursache in der schwächenden Wirkung der Selbstinduction im ersteren Falle.

Hering (26) weist den *Schliessungs-Extrastrom* folgendermassen durch seine physiologische Wirkung nach. Eine Drahtspirale wird durch zwei Leitungen geschlossen, deren eine ein Element mit Rheostat, deren andere den Froschnerven mit unpolarisirbaren Electroden enthält. Beide Leitungen haben ferner Quecksilberschlüssel. Wird nun der Kettenstrom durch den Rheostaten so weit geschwächt, dass Schliessung und Oeffnung der Nervenleitung keine Wirkung mehr hat, so bewirkt nicht nur die Oeffnung des Kettenkreises, sondern auch die Schliessung desselben eine Zuckung; letztere kann nur vom Schliessungs-Extrastrom herrühren. Wenn man den Kettenstrom nicht schliesst und öffnet, sondern nur durch Nebenschliessung seinen Zutritt zur Spirale handhabt, so wirkt nur noch der Schliessungs-Extrastrom (Wegräumung der Nebenschliessung), weil der Oeffnungsstrom sich fast nur durch die gutleitende Nebenschliessung abgleicht. Hat man ferner eine aus zwei Drähten gewundene Spirale, welche sich gleich- oder gegensinnig schalten lassen, so entsteht im letzteren Falle kein Extrastrom, und

man kann nun soviel Widerstand einschalten, dass Schliessung und Oeffnung ohne Wirkung auf die Nebenleitung mit dem Nerven ist. Schaltet man jetzt die Drähte gleichsinnig, wodurch der directe Stromzweigantheil im Nerven sich nicht ändert, so giebt nun Schliessung und Oeffnung des Kettenzweiges oder Handhaben einer Nebenschliessung Extrastrom-Zuckungen. Auch am Menschen lässt sich der Schliessungs-Extrastrom mit sehr starken Strömen demonstriren, nur muss man in oben angegebener Weise die zu heftige Wirkung des Oeffnungsstromes beseitigen.

[*Kotowitsch* (27) verglich die Empfindlichkeit des Nerven und des Siemens'schen Telephons gegen Inductions- und unterbrochene galvanische Ströme und kam zu folgenden Resultaten: 1) Die stärkste Erregung des Nerven durch Schwankungen des galvanischen Stromes wird dann erreicht, wenn das Steigen oder Fallen der Stromstärke bei jeder Schwankung momentan zu Stande kommt. 2) Die Empfindlichkeit des Telephons gegen Stromschwankungen, die dasselbe durch einen Ton anzeigt, ist dann am grössten, wenn das Steigen oder Fallen der Stromstärke bei jeder Schwankung ebenfalls momentan zu Stande kommt. 3) Die Empfindlichkeit des Nerven und des Telephons gegen Stromschwankungen ist um so geringer, je langsamer das Steigen oder Fallen der Stromstärke bei jeder Schwankung zu Stande kommt. 4) Aber die Empfindlichkeit des Nerven gegen die Steilheit des Steigens oder Fallens der Stromstärke ist geringer, als die Empfindlichkeit des Telephons gegen erstere, und deshalb kann man Actionsströme des thätigen Muskels leichter durch secundären Tetanus als durch Töne im Telephon nachweisen. 5) Der obere Theil des N. Ischiadicus beim Frosche ist empfindlicher gegen absteigende, als gegen aufsteigende galvanische und Inductionsströme. 6) Bei gleicher Intensität des galvanischen und Inductionsstromes wird der Nerv durch die Schliessung des absteigenden galvanischen Stromes stärker erregt, als durch absteigenden Inductionsstrom, wenn nur das Ansteigen der Stärke des ersteren momentan zu Stande kommt. 7) Will man sehr schwache electrische Ströme durch Telephon nachweisen, so muss man die Anwesenheit von Spiralen im Telephonkreise vermeiden. *Nawrocki.*]

du Bois-Reymond (30) hat seine Untersuchungen über *secundär-electromotorische Erscheinungen am Muskel* fortgesetzt (vgl. Ber. 1889. S. 14). Hauptsächlich wird zunächst der Einfluss einer sehnigen Scheidewand, wie die des Gracilis, auf die Polarisation untersucht, da Vf. früher den Gracilis und Semimembranosus polarisirbarer gefunden hatte, als den Sartorius. Eine electromotorische Wirkung der Faserenden an der Scheidewand liess sich nicht feststellen (nach der Feststellung des Ref., dass unversehrte Faserenden stromlos sind, ist eine solche überhaupt nicht zu erwarten). Dass die Scheidewand polarisirbar ist, schliesst Vf. daraus, dass die Patellarsehne des Triceps, zwischen zwei Thonlagern scheide-

wandartig angeordnet, bei Durchströmung stärkere Polarisation giebt als der Thon an sich. Schräg angeordnet giebt das Sehnenblatt geringere Polarisation als senkrecht. Vf. betrachtet theoretisch die Wirksamkeit der Scheidewandpolarisation (s. d. Orig.). Am Gracilis zeigt sich ein relativ grosser Antheil der Längspolarisation in unmittelbarer Nähe der Inscription, und übersichtlicher noch an dem vom Ref. zuerst benutzten Doppel-Sartorius in unmittelbarer Nähe der beide Muskeln trennenden Symphyse; nach Abtödtung der Faserenden bleibt hiervon nur ein geringer Rest zurück. Auf der cathodischen Seite (d. h. auf derjenigen, für welche die Symphyse Cathode ist) ist die Polarisation des Symphysenendes stärker als auf der anodischen. Diese Polarisation ist zu stark um als ächte innere Polarisation gedeutet werden zu können, welche nach Verf. erst bei starken und lange geschlossenen Strömen erweisbar ist (mindestens 3 Grove, 5 Minuten lang geschlossen). Vf. nennt sie vorläufig „unächte innere Polarisation", verlegt ihren Sitz an die natürlichen Faserenden und zwar „zweifellos" in die „parelectronomische Schicht oder Strecke", und schreibt ihr eine Ausbreitung längs der Fasern zu. Sie mit electromotorischen Wirkungen der Erregung in Zusammenhang zu bringen gelingt nicht. Die nächstliegende Erklärung, nämlich daraus, dass in der Nähe der sehnigen Enden die Stromfäden nicht streng axial sind, sondern zahlreiche Bündeloberflächen durchziehen, welche nach Hermann Sitz einer besonderen Polarisation sind, wird vom Vf. zwar erwähnt, aber verworfen, weil sie auf die Inscription des Gracilis nicht zu passen scheint.

Es folgt nun eine Kritik der einschlägigen Arbeit Hermann's (Ber. 1887. S. 16ff.), auf welche Ref. an anderer Stelle zurückkommen wird. Endlich wird ein Versuch von Bernstein bestätigt, dass eine besondere Längspolarisation an der Grenze von todter und lebender Substanz stattfinden soll, welche Bernstein, der mit Hering die wahre innere Längspolarisation in Abrede stellt, für die einzige Ursache der Längspolarisation hält. Vf. nimmt an, dass eine zerquetschte Stelle in der Continuität des Muskels wie eine metallische Zwischenplatte wirkt; jedoch findet er, dass eine zweite Durchquetschung die Polarisation nur relativ unbedeutend steigert, wodurch diese Deutung zweifelhaft wird (obgleich sie kurz vorher als zweifellos bezeichnet wurde). Die Beobachtung Hermann's, dass an der Demarcationsfläche der abmortuale Strom stärker polarisirt als der admortuale, wird vom Vf. bestätigt. Die von ersterem angeführten Bedenken hinsichtlich der wahren Ursachen dieser Erscheinung werden jedoch vom Vf. nicht erledigt.

Bernstein (31) untersuchte den Verlauf der *Depolarisation des Muskels* mittels seines Rheotoms, dessen sog. Reizcontact, wie schon in älteren Versuchen des Ref., durch einen Quecksilbercontact ersetzt wurde. Zur Vermeidung der sog. positiven Polarisation (anodischer Actions-

strom) wurde der polarisirende Strom entweder quer oder mittels zweier künstlicher Querschnitte zugeleitet; die Muskeln befanden sich in den Hermann'schen Plattenquadraten. Die electromotorische Kraft der Polarisation fand Vf., wie schon Hermann (Ber. 1872. S. 490, 1887. S. 17) bei Querdurchströmung sehr viel (2—5 mal) grösser als bei Längsdurchströmung. Begreiflicherweise fand er, wegen der kürzeren Uebertragungszeit noch höhere Werthe als Hermann, nämlich bis 587 Milli-Volt (longitudinal bis 182). Die Curve der Depolarisation ist anfangs sehr steil, dann flacher. Die Angabe Hermann's dass die Querpolarisation weit schneller schwindet, als die longitudinale, wird bestätigt. Vf. schliesst sich auch der Folgerung Hermann's an, dass der Sitz der Polarisation an der Mantelfläche der Fasern liegt, fügt aber die (wie Ref. scheint durch die Versuche nicht begründete) Annahme hinzu, dass auch innerhalb der Faser die Fibrillen oder Molecülfäden polarisirt werden. Bestätigt wird ferner durch partielle Längsableitungen der Befund Hermann's, gegenüber Hering, dass eine schwache der Länge proportionale innere Polarisation stattfindet. Den Schluss Hermann's dass die (Grenz-) Polarisation derjenigen der Metalle nahekommt, hält Vf. für noch nicht hinlänglich sicher.

Aus den *Widerstandsmessungen am menschlichen Körper* von *Silva & Pescarolo* (32) ergiebt sich, dass der Widerstand nach der Schliessung zuerst schnell, dann langsamer bis zu einer gewissen Grenze sinkt; dies tritt auch an der Leiche ein. Er ist bei grösserer electromotorischer Kraft geringer, ebenso natürlich bei grösseren Electroden. Der Druck der Electroden ist ohne Einfluss, wohl aber deren Temperatur, mit welcher der Widerstand steigt. Das Uebrige ist theils bekannt, theils nur von pathologischem Interesse.

Dubois (33) bestätigt die Angabe vieler Autoren dass der aus der Intensität berechnete *scheinbare Widerstand des menschlichen Körpers* mit zunehmender Elementenzahl kleiner wird. Von Polarisation kann dies nach Vf. nicht herrühren, denn als höchsten Polarisationswerth findet er nur wenig mehr als die Kraft eines seiner Elemente, und dieser Abzug an Kraft ändert Nichts an dem Resultat. Ausserdem bleibt die durch starke Ströme bewirkte Widerstandsverminderung jedesmal eine Zeit lang auch für schwache Ströme bestehen. Als Ursachen der Erscheinung betrachtet man gewöhnlich die Electrolyse, die cataphorische Wirkung, die Gefässerweiterung an den Electroden. Da sie auch an der Leiche besteht, müssen die ersten beiden Umstände hauptsächlich in Betracht kommen.

Für Inductionsströme hat Gärtner gefunden (s. Ber. 1889. S. 19), dass der Widerstand gegen die Oeffnungsströme geringer ist als gegen die Schliessungsströme. Vf. bestätigt dies, und findet (mit Stauffer) auch am Galvanometer von ersteren stärkere Ablenkung und bei Wechsel-

strömen Ablenkung in ihrem Sinne. Vf. meint, dass der Oeffnungsstrom wegen seiner höheren Spannung die Discontinuitäten der Leitung besser überspringen kann (sogar in Gestalt von Funken), und findet dies darin bestätigt, dass mit trocknem Hirschleder überzogene Electroden beim Eintauchen des letzteren in Wasser dieselbe Erscheinung zeigen, nicht aber wenn man sie *ganz* eintaucht.

Der folgende Theil der Arbeit, welcher sich mit den erregenden Eigenschaften des Stromes beschäftigt, ist vielfach anfechtbar. Vf. zeigt, dass nicht nur eine Schwankung, sondern auch eine bestimmte Intensität des Stromes zum Erregen nöthig ist, nämlich etwa 0,5 Milli-Ampère zur percutanen Reizung des Medianus. Bei Entladungsschlägen ist die erforderliche Intensität variabel und innerhalb gewisser Grenzen um so grösser je kürzer die Dauer. Es kommt ferner auf die Gestalt der Entladungscurve an, da der unterste Theil derselben ohne Wirkung ist, also ein um so grösserer Theil verloren geht, je flacher der untere Theil der Curve verläuft. Das Nähere ist im Orig. nachzusehen; indess scheint das vom Vf. gewählte Versuchsobject nicht geeignet, um Principienfragen dieser Art zu entscheiden. Uebrigens ist die Publication noch nicht abgeschlossen.

Stewart's (34) Versuche über *Electrolyse thierischer Gewebe* stellten zunächst fest, dass der Widerstand von Eiweiss- und Myosinlösungen (mit Wechselströmen und Telephon gemessen) durch Coagulation sich nicht ändert, wohl aber durch dialytische Entziehung der Salze stark zunimmt. Die Eiweissstoffe tragen also zur Leitung Nichts bei. Aehnlich verhält sich Muskelbrei. Dem entsprechend wird auch das Leitungsvermögen des Muskels durch Starre, Kochen etc. nicht geändert, die Aenderungen beruhen nur auf Verminderung der Polarisirbarkeit, wie schon Hermann gegenüber Ranke fand. Versuche mit Electrolyse von Blut, Hämoglobinlösungen etc. zeigen, dass das Hämoglobin nur secundär durch die Jonen angegriffen wird; namentlich entsteht Hämatin durch die anodische Säure. Vf. stellte ferner Versuche an über Electrolyse von Galle, Harn, Muskelfleisch etc. Aus diesen Versuchen ist zu erwähnen, dass sich folgende Wirkungen unterscheiden lassen: Wirkungen der Jonen, namentlich coagulirende der anodischen Säure, Verminderung des Salzgehalts durch Zersetzung, cataphorische Wirkung, erwärmende Wirkung. Specielleres, sowie Bemerkungen über therapeutische Electrolyse s. im Orig.

Nach *Apostoli & Laquerrière* (35) werden *Milzbrandbacterien* durch Ströme von 50—300 Milli-Ampère an sich nicht geschädigt, wohl aber entwickelt die (metallische) Anode für sich eine destructive Wirkung, welche von Sauerstoff- und Säure-Entwicklung herrühre (vielleicht auch von Quecksilbersalz, denn nach der Zeichnung scheinen die Electroden aus Quecksilber zu bestehen; Ref.).

Novi & Brugia (36) untersuchten von Neuem die Veränderungen der *Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Nerven* durch den *Electrotonus*. Die Einleitung, in welcher der Electrotonus als positive und negative Phase des Nervenstroms characterisirt wird (!), ist nicht einwandfrei, auch hinsichtlich anderer Puncte. Ihre Versuche stellten die Vff. am Ischiadicus des Hundes mit der sog. unipolaren Methode an und mit infrapolarer Reizung; die Zuckung öffnete den Strom eines electromagnetischen Signals. Sie finden, wie bereits Rutherford, dass Catelectrotonus die Latenzzeit verkürzt, Anelectrotonus sie verlängert. In wie weit dies etwa mit Verstärkung resp. Verringerung des Reizeffects zusammenhängt, wird nicht erörtert. Bei starken polarisirenden Strömen wirkt Catelectrotonus verzögernd. Die übrigen Ergebnisse sind im Orig. nachzulesen.

Biedermann (38) überzeugte sich von Neuem, dass die *Schliessungs-Dauercontraction* curarisirter quergestreifter Muskeln stets von der Cathode ausgeht, und um so grössere Strecken, und zwar, wenn die Cathode in der Continuität des Muskels liegt, auf *beiden* Seiten derselben, ergreift, je stärker der Strom ist. Ein gutes Mittel zur Beobachtung ist die Anbringung einer Querbänderung auf dem Muskel mit Tusche oder Sepia. Liegt die Cathode in Bereich des Todten, so bleibt die Dauercontraction völlig aus. Auch die anodische Muskelhälfte zeigt bei starken Strömen eine Dauercontraction, welche sogar stärker sein kann, als die der Cathodenhälfte, von welcher aber die Anode selbst immer frei bleibt. Tritt galvanisches Wogen auf, so ist dasselbe stets da am stärksten, wo die stärkste Dauercontraction ist. Oeffnungs-Dauercontractionen. Wird ein Muskel in der Mitte abgetödtet und der Länge nach durchströmt, so tritt die Schliessungs-Dauercontraction nur auf der Seite der Cathode auf. (Vf. scheint dies als anodische Contraction aufzufassen; Ref. hat hier vielleicht missverstanden.) Ist die Anode auf die Mitte eines Muskels aufgesetzt, so sieht man zu beiden Seiten derselben Dauercontraction, während die Anodenstelle selbst passiv gedehnt wird. Diese Erscheinungen sind denjenigen an glatten Muskeln völlig analog (vgl. Ber. 1889. S. 23). Die Hemmung an der Anode lässt sich am besten an Veratrinmuskeln nachweisen, wie Vf. auf graphischem Wege schon früher gethan hat (Ber. 1885. S. 17). Die Discussion, ob die anodische Schliessungs-Dauercontraction auf der Bildung secundärer Cathoden in der Nähe der Anode beruht, ist im Orig. nachzulesen; Vf. hält diese Begründung nicht für ausreichend. Graphische Versuche an in der Mitte befestigten Muskeln mit dem Hering'schen Doppelmyographion bestätigen und vervollständigen die vorstehenden Ergebnisse; es wird auf das Orig. verwiesen.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Chauveau (40) untersucht die *Wärmeentwicklung in den Vorderarmbeugern* in ähnlicher Weise wie Béclard mittels der Wirkung durch die Haut hindurch auf ein empfindliches Thermometer; Genaueres über die Methodik will Vf. erst später mittheilen. Werden zunächst verschiedene *Gewichte* (1, 2, 5 Kilo) gleiche Zeit hindurch (z. B. 2 Minuten) bei gleicher Vorderarmbeugung festgehalten, so ist das Steigen des Thermometers den Gewichten proportional (z. B. für 2 Min. 0,19° pro Kilo). Ebenso ist bei verschiedenem *Verkürzungsgrad*, gemessen durch den Winkel des Vorderarms von 180° aus, bei gleichem Gewicht und gleicher Haltezeit die Erwärmung der Verkürzung proportional. Also ist die Erwärmung bei statischer Contraction proportional dem Product aus Gewicht und Verkürzungsgrad.

Vf. nennt nun die zum Halten des Gewichts auf seiner Höhe erforderliche Kraft „effective Elasticität“ des Muskels; dieselbe ist offenbar nur dem Gewichte, welches sie äquilibrirt, proportional oder vielmehr gleich. Ausserdem existirt aber eine „virtuelle Elasticität“, welche dem Verkürzungsgrade proportional ist; an geschulten Subjecten, welche einen gegebenen Anstrengungsgrad unbekümmert um Manipulationen festhalten können, liess sich zeigen, dass zugefügte Gewichte den Muskel um einen ihrer Grösse proportionalen Betrag dehnen, so dass Vf. schliesst, dass die gesammte elastische Kraft und ebenso die Wärmebildung der freiwerdenden Energie proportional ist, und zwar ist die effective Elasticität dem Gewichte proportional, das Verhältniss derselben zur Gesammtelasticität aber vom Gewichte unabhängig und dem Verkürzungsgrade umgekehrt proportional.

Aehnliche Versuche stellte nun Vf. so an, dass ein Gewicht langsam während einer Minute um einen bestimmten Betrag gehoben, und hierauf während einer Minute wieder um ebensoviel gesenkt wurde; er nennt dies im Gegensatz zur statischen „dynamische, positive und negative, Contraction“. Auch hier ist die Wärmeentwicklung den Gewichten proportional; ferner ist sie um so grösser, unter je grösserer Verkürzung die gleiche Arbeit geleistet wird, also grösser wenn das Gewicht zwischen den Vorderarmwinkeln + 5 und + 26°, als wenn es zwischen den Winkeln — 16 und + 5° bewegt wird (der Nullpunct bei rechtwinkliger Stellung). Weiter wurde die Wärmebildung bei statischer und bei dynamischer (positiver und darauf negativer) Contraction verglichen. Theoretisch folgert Vf., dass bei letzterer die Energie in der Mitte liegt zwischen denjenigen bei statischer Contraction in den beiden Grenzlagen; z. B. wenn ein Gewicht 2 min. bei — 40°, 2 min. bei + 20° gehalten, und ferner in 2 min. von — 40 auf + 20° und wieder zurück gebracht wird, soll die Wärmebildung des letzteren Falles zwi-

schen denjenigen der beiden ersteren in der Mitte liegen; die erhaltenen Zahlen sind nun 0,075°, 0,200° und 0,120°, worin Vf. eine vorläufig genügende Bestätigung sieht.

In der folgenden Mittheilung (41) verfolgt Vf. den letzteren Punct weiter. Die Abweichung nach unten vom theoretischen Mittelwerth betrifft nur die negative Arbeit, wie Versuche zeigen, in denen nur positive oder nur negative Arbeit mit gleich langer statischer Contraction in den beiden Grenzlagen verglichen wurde; ferner ergiebt an sich die positive Arbeit grössere Werthe als die entsprechende negative. Vf. kommt nun auf die wohl etwas befremdende Idee, dass die Ursache in der besonderen Arbeit der *motorischen Endplatten* liege, und zwar sei diese grösser, wenn sie wie bei der positiven Arbeit von kleineren zu grösseren Erregungswerthen übergeht, als im umgekehrten Falle. Hiermit findet Vf. im Einklang, dass die Erwärmung um so grösser wird, je mehr Hebungen und Senkungen in eine gegebene Zeit fallen, wobei sie weit den Betrag für statische Verkürzung während gleicher Zeit übersteigen kann. Vf. glaubt sogar, dass man die besondere Energie der motorischen Endplatten werde schätzen können. Manche seiner Ergebnisse stimmen, wie Vf. hervorhebt, mit bekannten Resultaten am Froschmuskel.

Starke (42) untersuchte den Einfluss von Belastung und von *Schwungmassen* auf die *Zuckungscurve* und *Wärmeentwicklung* des Muskels. Die Schwungmassen wurden durch Stäbe von verschiedener Länge und Dicke repräsentirt, welche äquilibrirt an der Drehaxe des Schreibhebels angebracht wurden. Diese Axe trug eine Rolle, um welche ein Faden geschlungen war, an dem nach oben der Muskel, nach unten die Belastung wirkte. Das Trägheitsmoment des Apparats betrug ohne Schwungmasse 668 gr.-cm.^{2}, und konnte in 14 Abstufungen bis auf das 7800-fache gesteigert werden. Als Präparat diente das Fick'sche, d. h. die inneren Muskeln beider Oberschenkel, zwischen welche eine Thermosäule von 40 Neusilber-Eisenelementen eingeschoben wurde; die messbare Temperaturdifferenz betrug 0,00007°. Die Reizung erfolgte direct. Die Zuckungscurven wurden mittels besonderer Apparate ausgemessen.

Die Zuckungscurven zeigen im aufsteigenden Theil die bekannte S-förmige Gestalt, im absteigenden aber nur, wenn keine Schwungmassen verwendet sind, sonst ist dieser Theil rein parabolisch, d. h. blosse Fallcurve. Eine mathematische Discussion des aufsteigenden Theiles ergiebt, dass das Maximum der Muskelkraft, d. h. der Beschleunigung, oder des zweiten Differentialquotienten der Curve, also der erste Nullwerth des dritten Differentialquotienten, vor dem Wendepunct liegt. Dagegen der Moment des Verschwindens der Muskelkraft lässt sich nicht bestimmen; denn schon vorher geht die Bewegung in eine vom Muskel unabhängige gegen die Schwere erfolgende Trägheitsbewegung,

der ansteigende Curventheil also in eine Parabel über; dieser Uebergang, also die Abweichung der Systembewegung von der Muskelverkürzung, liegt zwischen Wendepunct und Gipfel. Im Wendepunct ist die Muskelkraft, wie im Beginn der Bewegung, gleich der Anfangsspannung. Ueber die Methoden, die Lage des Wendepunctes genauer zu bestimmen, s. d. Orig.; den oben erwähnten Punct (Verschwinden des dritten Differentialquotienten) zu ermitteln, gelang nicht.

Aus den eigentlichen Versuchen zur gestellten Frage sind folgende Resultate zu entnehmen. Bei gleicher Anfangsspannung steigt mit zunehmendem Trägheitsmoment Arbeit und Wärmebildung; beide erreichen jedoch bei einem (im Vergleich zu dem die Arbeit Null bewirkenden) relativ kleinen Trägheitsmoment ein Maximum, und zwar die Wärme bei kleinerem Moment als die Arbeit, auch wenn der Versuch mit den grossen Momenten beginnt. Von da ab sinken die Grössen mit zunehmendem Trägheitsmoment, die Arbeit auf Null, die Wärme auf einen Minimalwerth (beides asymptotisch). Der Anstieg der Curven ist um so steiler, je kleiner die Anfangsspannung. Mit zunehmendem Trägheitsmoment zieht sich der ansteigende Theil der Curve in die Länge, während die Ordinaten wie die Arbeit kleiner werden; es sinken sowohl die maximale wie die mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit. Bei gleichem Trägheitsmoment steigt mit der Anfangsspannung Wärme und Arbeit, um von einem Maximum ab wieder zu sinken; wiederum liegt letzteres für die Wärme niedriger als für die Arbeit. Der ansteigende Theil der Curve verkürzt und erniedrigt sich mit zunehmender Anfangsspannung, und die maximale und mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit (bis zum Wendepunct) nehmen ab. Bei Wiederholung der Versuche ohne Aenderung der Anfangsspannung und des Trägheitsmoments nehmen Arbeit, Wärme, Coordinaten des Wendepuncts und Gipfels, sowie maximale und mittlere Verkürzungsgeschwindigkeit beständig ab. — In einem der Anhänge giebt Vf. eine Theorie der Abweichung zwischen verzeichnetem und wirklichem Hub in Folge der bekannten Verhältnisse bei der Stirnschreibung.

Rolleston (43) benutzte zu Versuchen über *Wärmebildung im Nerven* das Princip der Widerstandsänderung in Metallen durch die Temperatur (vgl. auch Masje, Ber. 1887. S. 83). Das von Callendar angegebene Thermometer besteht aus einem sehr dünnen, 5 cm. langen Platindraht von 8 Ohm bei 0°, welcher auf ein Glimmerblatt gewickelt und durch Glimmer isolirt ist; es ist nur 0,3 mm. dick, hat 20 □mm. Oberfläche und wiegt nur 0,004 grm., nimmt daher sehr rasch die Temperatur an. Die Wheatstone'sche Vorrichtung gestattete direct Grade abzulesen; die Feinheit der Ablesung ging mit Zuhilfenahme der Abweichungen vom Nullpunct am Spiegelgalvanometer bis 1/5000 Grad und weiter. Ein zweites ähnliches Thermometer am neutralen Orte diente als Gegenwiderstand.

In Versuchen, bei welchen der Nerv um das kleine Thermometer gewickelt, und am freien Ende gereizt wurde, zeigte sich bei sorgfältiger Vermeidung aller Fehlerquellen keine Erwärmung. Es bestätigt sich also, dass der Nerv durch *Erregung* nicht wärmer wird, wenigstens nicht um $^1/_{5000}$ Grad. Die Erregung wurde theils am Muskel, theils durch negative Schwankung controllirt.

Um über etwaige Wärmebildung beim *Absterben* zu entscheiden, musste namentlich der Einfluss der Verdunstung eliminirt werden. Hierzu wurde eine kleine Glasvorrichtung benutzt, in welcher ein Theil des Nerven, mit einer winzigen Menge (0,08 grm.) Kochsalzlösung und dem Thermometer eingeschlossen war. Am herausragenden Nervenende wurde das Absterben des Nerven durch Beobachtung des „natürlichen Nervenstroms" und seiner negativen Schwankung controllirt. Der Vergleichsnerv, in einer gleichen Vorrichtung, war ein todter. Vf. fand nun, dass der Nerv beim Absterben Wärme entwickelt, bis zu $^1/_7{}^0$ Erwärmung der Flüssigkeit. Die Wärmebildung geht im Allgemeinen mit dem Nervenstrom parallel. (Hier scheint aber ein sehr dunkler Punct zu sein; nach Engelmann schwindet bekanntlich der manifeste Nervenstrom sehr schnell, und in gleichem Masse nach Ref. [Pflüger's Archiv XLV. 603. Anm.] die negative Schwankung. Wonach also hat Vf., der keine Anfrischungen des Querschnitts vorgenommen hat, das Absterben bemessen?)

Zoth (44) hat den Ranvier'schen Versuch, das *Beugungsspectrum* des von der *Querstreifung* des Muskels dargestellten Gitters zu beobachten (vgl. Ber. 1874. S. 8), weiter ausgebildet, namentlich auch für einzelne Fasern, da beim Uebereinanderliegen mehrerer das Gitter enger und unregelmässig werden muss. Benutzt wurde das Abbe'sche Beobachtungsverfahren; im Uebrigen s. d. Orig. Im Allgemeinen steigt zwar ganz offenbar die Abbeugung mit der Feinheit der Querstreifung, so dass sie am geringsten bei Insecten, am grössten beim Frosche ist; aber genauere Beziehungen sind, wie Vf. zeigt, nicht aufstellbar, weil namentlich bei den Insectenmuskeln die Querstreifung kein einfaches Gitter darstellt. Auf den anatomischen Bericht verweisend, führt Ref. hier nur an, dass am lebenden Muskel Dehnung, wie zu erwarten war, die Abbeugung vermindert, Contraction sie vergrössert, Reizung mit verhinderter Verkürzung sie nicht ändert. Ein Verschwinden der Beugung tritt nicht ein, woraus man aber nicht mit Ranvier auf Nichtexistenz eines „Umkehrungsstadiums" schliessen darf, weil die Zeit des Verschwindens zu kurz sein könnte. (Hierzu müsste ein Versuch etwa mit dem Phasitom des Ref. angestellt werden; vgl. Ber. 1880. S. 26.)

Ranvier (45) findet in der mit quergestreiften Muskelfasern versehenen Membrana retrolingualis des Frosches ein ausgezeichnetes Object zur *microscopischen Beobachtung der Muskelcontraction;* hierzu

dient eine kleine Vorrichtung mit Stanniolelectroden, die Beobachtung geschieht mit Immersion; die Membran ist durch einen Platinring über eine Scheibe gespannt. Das Merkel'sche Umkehrungsstadium existirt nicht, wie Vf. von Neuem hervorhebt. Die Fleischprismen (disques épais), welche in der Ruhe etwa 3 mal so lang als dick sind, verkürzen und verdicken sich, und nähern sich der Kugelform, d. h. der Gestalt kleinster Oberfläche; hierin sieht Vf. (wie schon früher Kühne) das Wesentlichste der Contraction. In den glatten Muskeln entspricht jede Fibrille einem Fleischprisma.

Bernstein (46) theilt bezüglich der Frage, ob eine einzelne *Muskelzuckung* einen *Schall* hervorbringen könne, welche unterdess von englischen Autoren mit Beziehung zur Frage des ersten Herztons behandelt worden ist, nachträglich Versuche mit, welche Hesselbach 1884 unter seiner Leitung angestellt hat. Directe Reizung des Gastrocnemius am Kaninchen durch einen Inductionsschlag (Ischiadicus ist durchschnitten) giebt einen dumpfen Schall. Um äussere Bewegung als Ursache auszuschliessen, wurden die durch Gipsguss unbeweglich gemachten Froschschenkel durch einen Inductionsschlag gereizt, wobei ebenfalls ein Schall gehört wurde. Weiter wurde der Kaninchenmuskel durch zwei eingesenkte Nadeln mit dem Telephon verbunden; man hört dann bekanntlich auf Reizung des Nerven die Zuckung mittels ihres Actionsstromes. Auscultirt man hierbei gleichzeitig auch den mechanischen Zuckungsschall, so fallen beide soweit zusammen, dass sie nicht getrennt werden können; nach Exner würde also das Intervall nicht mehr als 0,002 sec. betragen (ob übrigens die Exner'sche Grenze auch für so schwache Schalle gilt, scheint zweifelhaft. Ref.). Vf. schliesst hieraus, dass der Zuckungsschall dem mechanischen Vorgang vorangeht, und vermuthlich mit dem electrischen Vorgang zusammenfällt, also wohl von ihm herrührt, was auch für Tetanus gelten würde.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Sanderson (51) hat die (mechanische) *Latenzzeit* des direct gereizten Gastrocnemius photographisch bestimmt, und ebenso die electrische Latenzzeit bei indirecter Reizung. Beide Zeiten fand er übereinstimmend zu 0,003 sec. In der ausführlicheren Mittheilung (52) ist das Verfahren angegeben. Die Zuckung wurde mittels eines Schlitzes aufgeschrieben, in welchem sich der Muskel selbst (Sartorius) oder ein mit ihm verbundener leichter Index bewegte; der Actionsstrom mittels des Capillarelectrometers; letzteres zeigte einen doppelsinnigen Actionsstrom an. Ausserdem wurde die Zeit verzeichnet. Die photographische Platte war an einem Pendel angebracht. Der electrische Vorgang be-

ginnt gleichzeitig mit dem mechanischen. Ueber Doppelreizungen etc. kann erst nach ausführlicherer Mittheilung berichtet werden.

Dreser (53) weist nach, dass die *Dehnungscurve des Muskels* durch die von Wertheim gegebene (hyperbolische) Gleichung nicht befriedigend wiedergegeben wird. Man muss überhaupt auf Darstellung durch eine Formel verzichten. Von dem Betrage der Krümmung der Curve kann man eine Vorstellung geben durch die Fläche zwischen der Curve und der gradlinigen Verbindung ihrer Endpuncte, oder was dasselbe ist, durch die Differenz der Fläche zwischen Curve und Abscissenaxe (deren Ergänzung zum Rechteck die Summe der Dehnungsarbeiten darstellt) und der Fläche des rechtwinkligen Dreiecks zwischen Sehne und Abscisse. Aus Versuchen von Boudet de Pâris schliesst Vf., dass Erwärmung den Muskel weniger dehnbar und die Curve gradliniger macht. Aus Zuckungsversuchen mit Vermeidung des Schleuderns (s. Orig.) kann man bekanntlich die Dehnungscurve des thätigen Muskels construiren; auch diese ist keine hyperbolische.

Bezüglich der Einwirkung von *Muskelgiften* experimentirte Vf. mit kurzen Tetanis (1/2 sec.). Es wurde zunächst diejenige („optimale") Belastung ermittelt, welche die grösste Hubhöhe giebt (für den Gastrocnemius 30—40 grm. schwerer männlicher Temporarien 90—110 grm.); diese Grösse wird durch Gifte kaum verändert, wohl aber beträchtlich die absolute Kraft und die Dehnbarkeit, sowie das Arbeitsmaximum (grösstes Product von Hubhöhe und Last). Apomorphin erhöht die Dehnbarkeit, und macht die Curve grader; das Arbeitsmaximum wird vermindert. Coffeïn, Veratrin, Kreatin erhöhen dagegen das Arbeitsmaximum. Im Uebrigen muss auf das Orig. verwiesen werden. Vf. erörtert auch die Zusammensetzung des Muskels aus Fasern von verschiedener Länge und physiologischer Natur.

Wiener (54) giebt mit Beziehung auf Vorstehendes ein Verfahren an, um den Ort des *Arbeitsmaximums* zu finden, sobald die Curve der Hubhöhen, auf die Belastungen als Abscisse bezogen, gegeben ist (eine solche Curve kann aber im Allgemeinen nur indirect gewonnen werden). Die Tangente durch den gesuchten Punct, bis zu beiden Coordinatenaxen verlängert, wird nämlich durch diesen Punct, wie eine einfache Ableitung zeigt, halbirt. Dies würde auch für einen Punct des Arbeitsminimums gelten, jedoch sind nach bekannter Regel die beiden Fälle leicht zu unterscheiden.

Gréhant (55) hat das Marey'sche *Myographion* mit einer starken Feder versehen, und lässt den menschlichen oder Froschmuskel nahe der Befestigung derselben angreifen, so dass so ziemlich *isometrische* Curven gezeichnet werden. Das Princip der isometrischen Schreibung scheint Vf. für neu zu halten.

Haycraft (56) hatte, als er *willkürliche anhaltende Muskelcon-*

tractionen an seinem Masseter mittels eines angelegten Cardiographen aufzeichnete, ziemlich unregelmässige Resultate erhalten. Neuerdings legte er zwei Stellen desselben Muskels kleine Cardiographen an, und es zeigte sich, dass die Curven nicht in allen Puncten übereinstimmen, der Muskel also keine physiologische Einheit ist. (Dass Vf. als Beweis hierfür auch anführt, dass die fibrillären Zuckungen bei Reizung des Nerven mit Kochsalz bald in diesem, bald in jenem Muskelbündel auftreten, will wenig besagen, da der Reiz ja die einzelnen Nervenfasern ganz ungleich ergreift; Ref.) Dasselbe zeigte sich, wenn ein der Länge nach gespaltener Gastrocnemius mit beiden Hälften *reflectorische* Contractionen aufschrieb, oder wenn die zu den beiden Schreibhebeln gehenden Fäden an zwei neben einander liegenden Stellen der Fascie des ungespaltenen Muskels eingehakt wurden. Die von Horsley & Schäfer, v. Kries u. A. gewonnenen oscillatorischen Curven sind nach Vf. zum Theil den Eigenschwingungen der Apparate zuzuschreiben, wie er durch gleichzeitiges Schreiben zweier ungleich grosser Cardiographen zu zeigen sucht. Bei Reizung des Rückenmarks oder des Gehirns (mit Ausnahme der Rindenbezirke) mit rhythmischen Inductionsströmen zeichnet der Muskel genau die Reizfrequenz auf, resp. giebt er bei höheren Frequenzen den entsprechenden Ton. Nur von den Rindenbezirken aus erhält man keine isarithmetischen Oscillationen, sondern wie bei natürlichen Contractionen nur den Muskelton, dessen Tiefe nach Helmholtz vom Ohre abhängt, resp. solche Oscillationen, die den Eigenschwingungen der Apparate entsprechen. Vf. meint daher, dass bisher Beweise für die tetanische Natur der natürlichen Contractionen nicht erbracht sind.

Dagegen theilt *Herringham* (59), veranlasst durch die Arbeit von Griffiths (Ber. 1888. S. 25), Versuche mit, welche er schon 1886—87 angestellt hat, und welche eine regelmässige Oscillation von 9—12 p. sec. ergaben. Leider sind Curven nicht beigegeben. Es wurde theils die Tambourmethode verwendet, theils eine Nadel tief in einen Muskel des Vorderarms versenkt und an ihrem Oehr mit einem leichten Schreibhebel verbunden. Die Amplitude der Oscillationen wachsen mit der Anstrengung, welche ja auch sichtbares Zittern hervorbringt, ebenso mit der Ermüdung. In den einzelnen Vorderarmmuskeln war die Periodik ungefähr die gleiche. Vf. prüfte ferner, ob die Periodik vom alternirenden Spiel der Antagonisten herrührt; in der That waren die mit zwei Nadeln in antagonistischen Muskeln erhaltenen Curven einander entgegengesetzt; jedoch ist dies, wie Vf. selbst sagt, noch kein genügender Beweis. Bei pathologischem Tremor zeigte sich ziemlich dieselbe Periodik wie normal; dagegen war bei Paralysis agitans die Frequenz auf 5 reducirt, bei Tremor saturninus normal. Im Uebrigen muss in Bezug auf die pathologischen Beobachtungen und deren Discussion auf das Orig. verwiesen werden.

Gad & Heymans (50) benutzten, um den *Einfluss der Temperatur auf den Muskel* zu untersuchen, ein für isotonische und isometrische Zuckungscurven eingerichtetes Myographion; der Muskel befand sich in einem engen, von temperirtem Wasser oder Kältemischungen umgebenen Luftraum; die Vff. glauben, dass nach 3—5 Minuten der Muskel die Temperatur des Bades mit noch nicht 1° Differenz angenommen hat. Das nähere Detail der Versuche ist im Orig. nachzulesen.

Ihre Resultate stellen die Vff. in Gestalt von Zuckungscurven bei den verschiedenen Temperaturen zusammen, welche auf dieselbe Abscissenaxe und gleichen Reizmoment bezogen sind. Ausserdem stellen sie den Einfluss der Temperatur auf das Erregungsmaximum, die Zuckungsdauer, die Plateaudauer (s. unten), das Latenzstadium, und das Verhältniss der Anstiegs- und Abstiegsdauer in Curven dar, deren Abscissen die Temperaturen (von —5 bis + 45°) und deren Ordinaten die genannten Variablen sind. Bei den meisten Fragen ist das Verhalten bei isotonischer und isometrischer Zuckung unterschieden.

Für isotonische Zuckungen gilt Folgendes: die Hubhöhe zeigt ein absolutes Minimum (0) in der Nähe des Gefrierpunctes; ist die Zuckung bis 0 gesunken, so tritt durch Erwärmen keine Erholung ein. Von hier ab steigt die Hubhöhe, erreicht ein relatives Maximum bei 0°, sinkt dann zu einem relativen Minimum bei 19°, und steigt wieder zum absoluten Maximum bei 30°. Die Zuckungsdauer hat bei letzterem Punct ihr Minimum, und wächst sowohl durch Abkühlung wie durch Erwärmung, bis zur Wärmestarre. Die Symmetrie des an- und absteigenden Theiles ist am grössten bei 19°; von da aufwärts wächst die Steilheit des Abstiegs schneller als die des Anstiegs, abwärts bis 0° nimmt umgekehrt die Steilheit des Anstiegs schnell ab, während die des Abstiegs ziemlich constant bleibt. Die Latenzdauer verhält sich wie die Zuckungsdauer. Zwischen 30° und Erstarrungstemperatur nimmt die Erregbarkeit beständig ab, sobald nicht Summationen sich störend einmischen; sie schwindet vollständig schon vor der Wärmestarre. Letztere bewirkt stärkere Verkürzung als dem Maximum der Zuckung entspricht.

Beim isometrischen Verfahren sind die Verhältnisse ganz analog. Jedoch zeigen die Curven unterhalb der Zimmertemperatur auf der Höhe eine längere Zeit hindurch constant bleibende Spannung, d. h. ein Plateau der Zuckungscurve. Ferner ist die Spannung durch Wärmestarre geringer als durch die starken Zuckungen.

Beim Tetanisiren zeigt sich isotonisch und isometrisch der grösste Ordinatenwerth, und während der ganzen Reizungsdauer, bei Zimmertemperatur. Bei niedrigeren Temperaturen sind die Ordinaten viel kleiner, aber ebenfalls ausdauernd, bei höheren sinkt die hohe Ordinate schnell ab. Weitere Angaben s. im Orig.

Der theoretischen Erörterung können hier nur einzelne Puncte ent-

nommen werden. Die Herleitung der Zuckungscurve aus den Einzelwirkungen der Längenelemente des Muskels führt mit Nothwendigkeit auf die Betrachtung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Muskel, welche bekanntlich von der Temperatur abhängt. Die Vff. finden durch Aufzeichnung der Verdickung zweier distanter Stellen den hohen Werth von 10 m., auf dessen absolute Bedeutung sie aber wegen der verwendeten Maximalreizung kein Gewicht legen. Durch Abkühlung von Zimmertemperatur bis auf 5° sinkt die Geschwindigkeit um die Hälfte. Es zeigt sich, dass die Verlängerung der Zuckungsdauer sich hieraus nur zum kleinsten Theile ableiten lässt, dass also die Kälte hauptsächlich die Dauer des Vorgangs im Muskelelement verlängert. Vollends kann nur auf diesem Wege das Auftreten eines Plateaus in der isometrischen Curve erklärt werden, denn auf diese ist, wenigstens bei idealer Ausführung, die Fortpflanzung überhaupt ohne Einfluss. Die Thatsache nun, dass der Vorgang im Muskelelement eine so complicirte Function der Temperatur ist, und in seinem ansteigenden Theile wesentlich anders durch dieselbe beeinflusst wird als in seinem absteigenden, glauben die Vff. am besten mit einer von Fick ausgesprochenen Ansicht vereinbaren zu können, nach welcher der chemische Process in zwei wesentlich von einander verschiedenen Abschnitten vor sich geht; hierüber muss das Orig. eingesehen werden.

Schott (62) geht bei seinen unter Grützner's Leitung angestellten Versuchen über *electrische Reizung des Muskels vom Nerven aus* von der Beobachtung aus, dass die Formveränderung der Muskeln bei verschiedenen directen Reizen (z. B. chemischen) oft derart verschieden ist, dass man vermuthen kann, dass schnelle Reize mehr die flinken, langsame leichter die trägen Fasern erregen, wofür schon Fick und Engelmann Thatsachen beigebracht haben. Er führt u. A. eine Beobachtung von Hermann an, dass Sartorien beim Gefrieren sich nach der ventralen Fläche krümmen, hier also vielleicht mehr träge Fasern liegen. Zur indirecten Reizung wurden zunächst Schliessungs- und Oeffnungsinductionsströme als relativ langsamer und schneller Reiz verwendet; die Zuckungen wurden mit dem etwas veränderten Grützner'schen Myographion (Ber. 1887. S. 25) aufgezeichnet. Bei den trägeren Muskeln der Kröte ist die Erregungsfähigkeit des Schliessungsstromes kaum geringer als die des Oeffnungsstromes; bei stärkeren Zuckungen zeigt sich der zeitliche Verlauf verschieden, namentlich im Anstieg, und bei stärkeren Belastungen wird die Schliessungsinductionszuckung höher als die Oeffnungswirkung. Um ausgiebigere Variationen des zeitlichen Verlaufs der Inductionsströme hervorzubringen, liess Vf. die verschieden geformten eisernen Zähne eines Rades, oder auch Curven welche um das ganze Rad herumgingen, durch das magnetische Feld eines telephonartigen Apparates hindurchgehen („Reizsirene"). Auch hier zeigte sich,

während der Froschmuskel auf schnelle Vorgänge stets stärker reagirte, am Krötenmuskel der langsame Vorgang wirksamer, namentlich bei starker Spannung. Aehnlich waren die Resultate mit Schwankungen von Kettenströmen, welche mit dem v. Kries'schen Rheonom gewonnen wurden. — Vf. (mit Grützner) erklärt sich dies so, dass er annimmt, im Muskel seien die Fasern von ungleicher natürlicher Länge und daher ungleich gespannt, so dass bei geringeren Lasten nur ein Theil zur Action kommt, bei stärkeren immer mehr Fasern, so dass der Muskel immer grössere Arbeit leistet; hierdurch würden sich viele bekannte Thatsachen erklären lassen; die accessorisch einwirkenden Fasern scheinen die trägeren zu sein. — Bei chemischer Nervenreizung (Kochsalzlösung) sind die ersten Zuckungen von langsamem, die späteren von steilem Anstieg. — Vf. schliesst damit, dass das du Bois'sche Erregungsgesetz nicht allgemein gilt, sondern für trägere Organe auch langsam verlaufende Reize die adäquaten sind.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Bowditch (63) hat seine älteren Versuche über die *Unermüdlichkeit des Säugethiernerven* an Hunden nach demselben Verfahren (Curare) wiederholt und bestätigt (vgl. Ber. 1885. S. 24; s. auch Maschek, Ber. 1887. S. 13). Beim Schwinden der Curarelähmung bewirkt der tetanisirende Nervenreiz anfangs nur einzelne Zuckungen. Um zu entscheiden, ob dies von Ermüdung des während vieler Stunden gereizten Nerven, oder von Einflüssen des Curare auf die Endorgane herrührt, wurde in besonderen Versuchen die beständige Reizung während der Vergiftung unterlassen, und nur ab und zu prüfend gereizt. Auch jetzt zeigte sich zur Zeit der Entgiftung ein Stadium, wo der tetanisirende Reiz nur Anfangszuckungen lieferte. Der Nerv selbst wird also durch die beständige Reizung nicht nachweisbar verändert.

A. Mosso's (64, 66) *Ergograph* ist eine Schiene, auf welcher Vorderarm und Hand in geeigneter Stellung dergestalt befestigt werden, dass der zweite und vierte Finger in festen Röhren stecken, und der Mittelfinger durch seine Bewegung ein Gewicht mittels einer Saite hebt; in letztere ist ein in einer Führung gehendes Stück eingeschaltet, das seine Bewegungen auf einen Cylinder aufschreibt. Erfolgen die Contractionen willkürlich in regelmässigem Tempo (nach einer Uhr, z. B. alle 2 Secunden), so bilden die Spitze der dichtgedrängten Zuckungslinien (resp., bei schnellerer Drehung, Zuckungscurven) eine Ermüdungscurve, welche bei verschiedenen Individuen typisch verschieden verläuft. Durch Versuche an der Leichenhand (s. d. Orig.) wurde die Beziehung zwischen den Contractionsbeträgen und den verzeichneten Höhen festgestellt.

Versuche mit künstlicher Reizung vom Nerven aus, wozu kurze Tetani verwendet werden mussten, zeigten, dass bei jeder Reizstärke die Höhen rasch abfallen, und dass die Initialwirkung mit der Reizstärke bis zu einer gewissen Grenze wächst. Auch sonst werden durch zahlreiche Versuchsbeispiele experimentell am Thiermuskel festgestellte Dinge für den Menschen bestätigt. Hinsichtlich der sog. Ermüdungscurve [1]) findet Vf. bei manchen Personen eine gerade Linie, bei anderen eine nach oben oder unten convexe Curve, oder auch einen S-förmigen Verlauf.

„Ponometer“ nennt Vf. eine Vorrichtung, an welcher der Finger ein Gewicht eine kurze Strecke zu heben hat, und dann entlastet wird; die Contraction wird dabei mit dem Ergographen aufgeschrieben, sie geht natürlich nach der Entlastung noch eine Strecke weiter; diese Strecke wächst mit der Ermüdung. Dies ist aber bei künstlicher Reizung nicht der Fall, hat also psychische Ursachen. Weitere Versuche zeigen, dass nach Erschöpfung des Muskels durch künstliche Reizungen der Wille von Neuem Arbeit bewirken kann, aber auch umgekehrt künstliche Reizung nach Erschöpfung der willkürlichen Contractilität. Eine verständliche Aufklärung dieses Verhaltens wird nicht gegeben.

Geistige Anstrengung (z. B. durch zahlreiche Prüfungen) vermindert die Leistungsfähigkeit und Ausdauer der Muskeln. Vf. vermuthet, dass die Hirnarbeit schädliche Stoffe erzeugt, führt aber als Beweis nur solche Erfahrungen an, welche dies für Muskelanstrengung beweisen (das Blut eines im Tretrade anhaltend gegangenen Hundes wirkt nach Vf. auf andere Hunde ermüdend, während das Blut normaler Hunde auf ermüdete restituirend wirkt).

Reizt man jedesmal mitten in der willkürlichen Contraction den Nerven electrisch, so steigert dies die Contraction nicht, sondern es wächst nur der Verkürzungsrückstand. Anhaltendes Tetanisiren hemmt sogar, wie schon Fick fand, die willkürlichen Contractionen, auch bei directer Reizung. Die Hemmung durch Reizung des Nerven stellt Vf. in Analogie mit der Herzhemmung durch Vagusreizung, und hofft durch seine Versuche das Räthsel der Hemmung erklären zu können (?); es soll nämlich nach einem Gesetz, unter das alle Muskeln und Nerven fallen, ein übertriebener Reiz (unmittelbar vorher sagt aber Vf., dass der Strom nicht so stark zu sein braucht um zu tetanisiren, kaum fühlbare Ströme sollen genügen) den Muskel unfähig machen, auf seinen natürlichen Reiz zu reagiren.

---

1) Der Herr Vf. sagt: „Der zwischen H. Kronecker und L. Hermann bezüglich der Ermüdungscurve aufgetauchte Streit ist bekannt.“ Hier liegt ein Irrthum vor. Die vom Herrn Vf. citirte Stelle bezieht sich auf eine *ganz andere* Frage, an welcher Kronecker gar nicht betheiligt ist, und welche auch nichts mit der Ermüdung zu thun hat; nur handelt es sich auch hier um eine behauptete Gradlinigkeit.

Ueber den Verkürzungsrückstand oder die Contractur (deren erste Beobachtung vom Vf. Kronecker 1870 zugeschrieben wird, während Ref. sie schon 1859 ausführlich behandelt hat) macht Vf. eine grosse Zahl von Angaben, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen werden muss, da sich allgemeinere Schlüsse kaum entnehmen lassen; ebenso bezüglich der Angaben über den Einfluss der Ermüdung auf die Elasticität des Muskels. Unterstützt man das Gewicht, so dass der Muskel erst während der Contraction belastet wird, so hat dies kaum Einfluss auf die Hubhöhen und auf die Ermüdungscurve.

(Ref. ist es sehr schwer gefallen, der Arbeit in allen ihren Theilen zu folgen, da die Fragestellung nicht überall bestimmt zu erkennen ist; er verweist daher wiederholt auf das Orig., ebenso auch für die folgende Arbeit.)

Maggiora (65, 67) studirte mit dem Ergographen (s. oben) den Einfluss der Gewichte und der Contractionsfrequenz auf die *Ermüdungscurven.* Vom Gewichte hängt nicht nur der Verlauf der Curve, sondern auch die Summe der Arbeiten ab, welche bei 2 Kilo grösser ist als bei 4, und mit letzterer Last grösser als bei 8 Kilo. Der Einfluss eingeschalteter grösserer Lasten ist im Orig. nachzusehen. Grössere Intervalle vermindern natürlich die Ermüdung und vergrössern die Gesammtsumme der Arbeit; bei 10 sec. Intervall bleiben die Höhen (mit 6 Kilo) constant. Pausen von $1\frac{1}{2}$—2 Stunden zwischen je 2 Versuchsgruppen reichen aus, um normale Ermüdungscurven (d. h. das Verhalten wie bei der ersten Gruppe) zu erlangen. Die grösste Summe der Arbeiten vieler Gruppen innerhalb gegebener Zeit wird erlangt bei je 30 Contractionen mit Intervall von 2 sec. und Pausen von 1 Minute. Ein schon ermüdeter Muskel wird durch gleiche Arbeit weit mehr geschädigt als ein normaler. Anämie durch Arteriencompression beschleunigt die Ermüdung, und wirkt selber ähnlich wie die Ermüdung. Die Ermüdung eines Theils der Musculatur macht auch andere Muskeln ermüdbarer. Das kurze Fasten zwischen den regelmässigen Mahlzeiten ist ohne merklichen Einfluss auf die Musculatur; längeres Fasten macht ermüdbarer, ohne indess die erste Contraction zu beeinflussen; eine Mahlzeit restituirt rasch. Diese Einflüsse treten auch bei künstlicher Reizung zu Tage, sind also nicht psychischen oder nervösen Veränderungen zuzuschreiben. Der Einfluss der Mahlzeit auf den Kreislauf scheint dabei eine grössere Rolle zu spielen, als die Zufuhr resorbirter Nährstoffe. Hieran schliesst Vf. Versuche über den Einfluss der Massage, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen wird.

Lombard (68) setzte diese Versuche mit dem Ergographen fort. Er bemerkte an sich und mehreren anderen Personen, dass, wenn frequente Hebungen grosser Gewichte bis zur Erschöpfung fortgesetzt werden, die Leistungsfähigkeit wiederkehrt, wieder abnimmt, und dies sich in regel-

mässiger *Periodik* wiederholt, z. B. 5 mal bei einem 12 Minuten dauernden Versuch. Massage beseitigt diese Erscheinung nicht; sie tritt ferner nur bei willkürlicher, nicht bei künstlicher Erregung der Muskeln ein. Weitere Analyse ergab, dass die Ursache der Periodik nicht im Willensorgan selbst liegt, wohl aber innerhalb irgend eines Theiles der zwischen diese und die motorischen Nerven eingeschalteten Centralorgane.

Bernstein (69) berichtet über folgende Versuche von *Klingenbiel*, und zum Theil von *Morgen*, betr. die *Muskelstarre*. Ammoniakgas, auf den Sartorius wirkend, macht einen vorübergehenden Tetanus, nach dessen Verschwinden der Muskel unerregbar, aber nicht starr wird. Chloroformdampf führt dagegen zu fortschreitender Verkürzung mit Erstarrung. Vf. schliesst hieraus, dass die Myosingerinnung, welche nur vom Chloroform bewirkt wird, mit der Verkürzung nichts zu thun hat. Aether tödtet, nicht immer mit Contraction, ohne Starre; letztere kann später eintreten (Zeitstarre). Todte Ammoniakmuskeln, deren Verkürzung wieder vergangen ist, werden durch Chloroform nicht mehr zur Verkürzung gebracht; todte Aethermuskeln dagegen wohl. Der Ammoniakmuskel wird auch durch Säuredämpfe nicht zur Verkürzung gebracht (obwohl er durch Gerinnung trübe wird), durch Wärme erst bei 60—70°. Es folgen theoretische Bemerkungen, in welchen Vf. sich zum Theil Hermann anschliesst, aber betont, dass die Beziehung der Myosingerinnung zur Contraction unwahrscheinlich ist. Auch die Starreverkürzung sei keine unmittelbare Folge der Gerinnung, letztere könne auch ohne Verkürzung eintreten. Mit Hermann und Bierfreund hält er Nysten's Ausspruch für richtig, dass die Todtenstarre eine Contraction ist; wegen der Gerinnung verschwinde dieselbe nicht. Die Lösung der Starre erfolge durch Verflüssigung des Coagulums (letzteres erscheint nach den Versuchen von Bierfreund unwahrscheinlich, zum mindesten unbewiesen, Ref.).

Brown-Séquard (70) hat schon früher constatirt, und jetzt von Neuem, dass bei den Muskeln ein Stadium existirt, in welchem sie völlig *unerregbar*, aber noch nicht *todtenstarr* sind; dies Stadium kann stundenlang dauern. Es soll aber nach Vf. nur bei erhaltener nervöser Verbindung mit dem Centralorgan auftreten, und von einer ähnlichen nervösen Hemmung des Stoffumsatzes herrühren, wie bei der Syncope durch gewisse peripherische Reize. Dass zwar die Irritabilität, aber nicht die Contractilität verloren gegangen ist, beweise die folgende Todtenstarre, welche eine wahre Contraction sei.

Morat (71) bringt zur Frage der *pseudomotorischen* Wirkungen der gefässerweiternden Nerven zu den Erfahrungen von Vulpian, Heidenhain, Rogowicz noch folgende Beiträge. Hat man den Hypoglossus hoch oben am Schädel durchschnitten, so dass die durch ihn zugeführten constrictorischen Fasern erhalten bleiben, so wirkt Reizung des Sympathicus nach der Degeneration nicht gefässerweiternd und dann auch nicht pseu-

domotorisch (hieraus wäre also zu schliessen, dass Mitreizung constrictorischer Fasern den pseudomotorischen Effect verhindert, Ref.). Dass trotzdem die pseudomotorische Wirkung, welche mit der gefässerweiternden in Zusammenhang steht, nichts mit der aus letzterer hervorgehenden Congestion zu thun hat, hat schon Heidenhain aus ihrem Auftreten trotz Unterbindung der Art. lingualis geschlossen; Vf. beweist es noch radicaler, indem er auch an der ausgeschnittenen Zunge noch Bewegung auf Lingualisreizung findet. Schon 1878 hat Vf. ferner gefunden, dass auf der Degenerationsseite pseudomotorische Bewegungen auch bei Reizung des Lingualis der gesunden Seite, und schwächer auch auf dieser eintreten. (Gewisse Puncte des in mancher Hinsicht Räthsel darbietenden Protokolls begründen den Verdacht auf Stromschleifen wegen zu starker Ströme; Ref.).

Wertheimer (72) findet, dass der Glossopharyngeus und ebenso der Buccalis (nach Jolyet & Laffont Dilatator für die Lippen) nach Durchschneidung des Hypoglossus *keine pseudomotorischen* Wirkungen erlangen, obwohl sie Gefässdilatatoren enthalten, letztere Eigenschaft also für diese Wirkungen keine ausreichende Bedingung darstellt.

2.

Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

1) *Setschenow, J.*, Physiologie der Nervencentra. (Auszug aus den Vorlesungen, die der Verfasser im Moskauer medicinischen Vereine während der Jahre 1889—1890 gehalten hatte.) St. Petersburg 1891. (Russisch.)
2) *Verworn, M.*, Biologische Protisten-Studien. II. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. L. 443—468. Taf. 18.
3) *Wertheimer, E.*, Recherches sur les propriétés réflexes du ganglion sous-maxillaire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 519—532.
4) *Derselbe*, Les nerfs sensibles de la langue sont-ils associés par la sensibilité récurrente dans leur action réflexe sur la sécrétion salivaire? Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 622—625.
5) *Peiper, E.*, Experimentelle Studien über die Folgen der Ausrottung des Plexus coeliacus. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 497—504.
6) *Gotch* and *Horsley*, Excitatory electromotive change in the spinal cord. Proceed. physiol. soc. 1890. (Journ. of physiol. XI.) p. XIII.
7) *Marchi, V.*, Sull' origine e decorso dei peduncoli cerebellari e sui loro rapporti cogli altri centri nervosi. Memoria premiata dal R. Istit. Lomb. Pubblic. del R. Istit. d. studi super. Firenze 1891. 4. 30 Stn. 5 Taf. (Anatomisch.)
8) *Martinotti, C.*, Hyperästhesie nach Verletzung des Halsmarkes. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. 182—190. Taf. 10, 10a, 11, 11a.

9) *Bechterew, W.*, Ueber die Erscheinungen, welche die Durchschneidung der Hinterstränge des Rückenmarkes bei Thieren herbeiführt, und über die Beziehungen dieser Stränge zur Gleichgewichtsfunction. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 489—504.

10) *Oddi, R.*, et *U. Rossi*, Sur les dégénérescences consécutives à la section des racines postérieures. Contribution à l'étude des voies sensitives dans la moëlle épinière. (Physiol. Labor. Florenz.) Arch. ital. d. biologie XIII. 382—386.

11) *Fredericq, L.*, L'anémie expérimentale comme procédé de dissociation des propriétés motrices et sensitives de la moëlle épinière. Arch. d. biologie X. 131—138. (Schon referirt Ber. 1889. S. 37.)

12) *Colson*, Recherches physiologiques sur l'occlusion de l'aorte thoracique. (Rapport.) Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XX. 247—251.

13) *Derselbe*, Recherches physiologiques sur l'occlusion de l'aorte thoracique. Arch. d. biologie X. 431—484.

14) *Gowers, W. R.*, and *V. Horsley*, A case of tumour of the spinal cord. Removal; recovery. Med.-chirurg. Transaction LXXI. 54 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr. (Ein physiologisch interessanter chirurgischer Fall.)

15) *Bowditch, H. P.*, and *J. W. Warren*, The knee-jerk and its physiological modifications. Journ. of physiol. XI. 25—64. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1888. S. 33.)

16) *Waller, A. D.*, On the physiological mechanism of the phenomenon termed „tendon reflex". Journ. of physiol. XI. 384—395.

17) *Sternberg, M.*, Ueber Sehnenreflexe. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 428—435.

18) *Reichert, E. T.*, The knee-jerk after section of the spinal cord. Journ. of nerv. and ment. disease 1890. 4 Stn. Sep.-Abdr.

19) *Contejean, Ch.*, Sur l'autotomie chez la sauterelle et le lézard. Comptes rendus CXI. 611—614.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

20) *Charpy, A.*, Les centres nerveux. 8. Av. 142 fig. col. Paris, Ollier-Henry. Fr. 9½.

21) *Wilson, W. H.*, Note on the time relations of stimulation of the optic lobes of the frog. (Physiol. Labor. Oxford.) Journ. of physiol. XI. 504—508.

22) *Aducco, V.*, Action de l'anémie sur l'excitabilité des centres nerveux. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 136—141.

23) *Brown-Séquard*, Recherches sur les mouvements rythmés des ailes et du thorax chez les oiseaux décapités ou ayant subi d'autres lésions des centres nerveux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 371—378.

24) *Derselbe*, Théorie des mouvements involontaires coordonnés des membres et du tronc chez l'homme et les animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 411—424.

25) *Juranville, R.*, Paraplégie sans cause organique. Un fait d'inhibition et de dynamogénie de la moëlle chez l'homme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 635—637.

26) *Unverricht*, Ueber tonische und clonische Muskelkrämpfe. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIV. 413—453.

Grosshirn. Rindenbezirke.

27) *Zander, R.*, Ueber functionelle und genetische Beziehungen der Nebennieren zu anderen Organen, speciell zum Grosshirn. Ziegler's Beitr. z. pathol. Anat. etc. VII. 441—535. (S. d. anat. Theil.)

28) *Meynert, Th.*, Das Zusammenwirken der Gehirntheile. Rede geh. a. d. X. intern. med. Congr. 1890. 8. Berlin, Hirschwald. M. —. 60.

29) *Munk, H.*, Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilgn. 2. Aufl. M. Holzschn. u. 1 Taf. gr. 8. Berlin, Hirschwald. M. 6. —.

30) *Schrader*, Zur vergleichenden Physiologie des Grosshirns. (Physiol. Instit. Strassburg.) Deutsche med. Wochenschr. 1890. No. 15.

31) *Steiner, J.*, Die Functionen des Centralnervensystems der wirbellosen Thiere. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1890. 39—49.

32) *Vetter, A.*, Ueber traumatische Neurosen und Experimente am Grosshirn. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 388—406. (Referirende Zusammenstellung.)

33) *Beevor, Ch. E.*, and *V. Horsley*, An experimental investigation into the arrangement of the excitable fibres of the internal capsule of the bonnet monkey (Macacus sinicus). (Labor. Brown Instit.) Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXI. B. 49—88. Taf. 5—11.

34) *Dieselben*, A record of the results obtained by electrical excitation of the so-called motor cortex and internal capsule in an Orang-Outang (Simia satyrus). (Labor. Brown Institution.) Proceed. Roy. Soc. XLVIII. 159—160. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXI. B. 129—158. Taf. 16—21.

35) *v. Korányi, A.*, und *Fr. Tauszk*, Beiträge zur Physiologie der von der Grosshirnrinde ausgelösten Bewegungen und Krämpfe. Internat. klin. Rundschau 1890. No. 14. 8 Stn. Sep.-Abdr.

36) *Baculo, B.*, Contributo alla dottrina delle localizzazioni cerebrali e della epilessia Jacksoniana. Brefotrofio dell'Annunz. Napoli. 24 Stn. Sep.-Abdr. (Betrachtungen im Anschluss an einen klinischen Fall.)

37) *Stefani, A.*, Contribuzione alla fisiologia delle fibre commessurali. Arch. p. le scienze med. XIV. 243—244.

38) *Derselbe*, Contribution à la physiologie des fibres commissurales. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. ital. d. biologie XIII. 350.

39) *Beck, A.*, Die Bestimmung der Localisation der Gehirn- und Rückenmarksfunctionen vermittels der electrischen Erscheinungen. Centralbl. f. Physiol. IV. 473—476.

40) *Fleischl v. Marxow, E.*, Mittheilung betreffend die Physiologie der Hirnrinde. Centralbl. f. Physiol. IV. 537—540.

41) *Beck, A.*, Die Ströme der Nervencentren. Centralbl. f. Physiol. IV. 572—573.

42) *Gotch, F.*, und *V. Horsley*, Ueber den Gebrauch der Electricität für die Localisirung der Erregungserscheinungen im Centralnervensystem. Centralbl. f. Physiol. IV. 649—651.

43) *Brown-Séquard*, Preuves de l'insignifiance d'une expérience célébre de MM. V. Horsley et Beevor sur les centres appelés moteurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 199—201.

44) *Derselbe*, Nombreux cas de vivisection pratiquée sur le cerveau de l'homme; leur verdict contre la doctrine des centres psycho-moteurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 762—773.

45) *Sherrington, C. S.*, Addendum to note on tracts degenerating secondarily to lesions of the cortex cerebri. Journ. of physiol. XI. 121—122. (S. d. anat. Ber.)

46) *Derselbe*, Further note on degenerations following lesions of the cerebral cortex. Journ. of physiol. XI. 399—400. (Desgleichen.)

47) *Langley, J. N.*, and *A. S. Grünbaum*, On the degeneration resulting from removal of the cerebral cortex and corpora striata in the dog. Journ. of physiol. XI. 606—628. Taf. 13, 14.

48) *Ferguson, J.*, The auditory centre. Journ. of anat. and physiol. XXV. 292—293.

49) *Wundt, W.*, Zur Frage der Localisation der Grosshirnfunctionen. Philos. Studien VI. 1—25. (Gegen die Aufstellungen H. Munk's.)
50) *Munk, H.*, Sehsphäre und Augenbewegungen. (Nach Versuchen mit Obregia.) Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1890. 53—74. (S. unter Gesichtssinn.)
51) *Obregia, A.*, Ueber Augenbewegungen auf Sehsphärenreizung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 260—279. (Desgleichen.)
52) *Angelucci, A.*, Untersuchungen über die Sehthätigkeit der Netzhaut und des Gehirns. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 231—357. 2 Taf. (Desgleichen.)
53) *Thompson, W. G.*, and *S. Brown*, Experiments upon the cortical sight centre. Researches of the Loomis Labor. New York. 1890. 13—37. 3 Taf. (Desgleichen.)
54) *Stauffer, J. C.*, Ueber einen Fall von Hemianopsie nach Verletzung des Hinterhauptlappens. gr. 8. M. 2 Taf. Marburg, Elwert's Verl. M. 1. 20.
55) *Dejerine, J.*, *P. Sollier* et *E. Auscher*, Deux cas d'hémianopsie homonyme par lésions de l'écorce du lobe occipital. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 177—192. (S. unter Gesichtssinn.)
56) *v. Korányi, A.*, Zur Physiologie der hinteren Theile des Grosshirns. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. 513—515. 529—531. (Desgleichen.)
57) *Bateman, Fr.*, On aphasia, or loss of speech etc. 2. ed. 8. London, Churchill. sh. 16.
58) *Bernard, D.*, De l'aphasie et de ses diverses formes. 2. éd. 8. Paris, Lecrosnier et B. Fr. 5.
59) *Ballet, G.*, Die innerliche Sprache und die verschiedenen Formen der Aphasie. Uebers. v. Bongers. gr. 8. M. 12 Abb. Wien, Deuticke. M. 4. —.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

60) *Chaignet, A. E.*, Hist. de la psychologie des grecs. 3 tomes. 8. Paris, Hachet et Co. Fr. 22½.
61) *Serbati, A. R.*, Psychologie. Trad. par Segond. 3 tomes. 8. Paris, Perrier et Co. Fr. 15.
62) *Hannequin, M.*, Introd. à l'étude de la psychologie. 12. Paris, Masson. Fr. 1½.
63) *Sigand, Cl.*, Etude de psycho-physiologie. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 2½.
64) *Binet, A.*, Etudes de psychologie expérim., le fétichisme dans l'amour. etc. 2. éd. 18. Paris, Doin. Fr. 3½.
65) *Lubbock, J.*, Les sens et l'instinct chez les animaux et princ. chez les insectes. 8. Av. grav. Paris, Alcan. Fr. 6.
66) *Alix, E.*, L'esprit de nos bêtes. 8. Av. 121 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 12.
67) *Foveau de Courmelles*, Les facultés mentales des animaux. Av. fig. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.
68) *Lombroso, C.*, Der geniale Mensch. Uebersetzt v. M. O. Fraenkel. gr. 8. Mit 2 Tafeln. Hamburg, Verlagsanstalt. M. 10. —.
69) *Preyer, W.*, Die Seele des Kindes. 3. Aufl. gr. 8. Leipzig, Grieben. M. 9. —.
70) *Frenkel, H.*, Etude psycho-pathologique sur l'automatisme. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 2½.
71) *Bianchi, L.*, Ist die Vernunft eine ausschliesslich den Empfindungsbereichen der Hirnrinde zukommende Thätigkeit? Vorläufige Mittheilung. Molesch. Unters. XIV. 402—417.
72) *Maudsley, H.*, The double brain. Mind XIV. 161—187. 1889.
73) *Baldwin, J. M.*, Dr. Maudsley on the double brain. Mind XIV. 545—550. 1889.
74) *Maudsley, H.*, The cerebral cortex and its work. Mind XV. 161—190.
75) *Rieger, C.*, Beschreibung der Intelligenzstörungen in Folge einer Hirnverletzung. 2. Lfg. (S.-A.) gr. 8. Würzburg, Stahel. M. 1. 50.

76) *Kraepelin, E.*, Zur Kenntniss der psychophysischen Methoden. Philos. Studien. VI. 493—513.

77) *Fechner, G. Th.*, Ueber negative Empfindungswerthe. Briefliche Mittheilungen an W. Preyer. Herausgegeben von W. Preyer. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 29—46. 108—154.

78) *Fechner* und *Preyer*, Wissenschaftliche Briefe. Nebst Briefwechsel zw. Vierordt und Fechner. Mit dem Bildniss Fechner's und 4 Holzsch. gr. 8. Hamburg, Voss. M. 7. —.

79) *Ebbinghaus, H.*, Ueber negative Empfindungswerthe. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 320—418, 463—485.

80) *Cattell, J. M'K.*, and *Sophie Bryant*, Mental association investigated by experiment. With remarks by G. F. Stout, F. Y. Edgeworth, E. F. Hughes and C. E. Collet. Mind XIV. 230—250. 1889. (Interessant, aber zu auszüglicher Wiedergabe nicht geeignet.)

81) *Wundt, W.*, Ueber die Methoden der Messung des Bewusstseinsumfangs. Philos. Studien VI. 250—260. (Rein psychologisch.)

82) *Martius, Götz*, Die musculäre Reaction und die Aufmerksamkeit. Philos. Studien VI. 167—216.

83) *Dwelshaufers, G.*, Untersuchungen zur Mechanik der activen Aufmerksamkeit. Philos. Studien VI. 217—249.

84) *Schumann, F.*, Ueber das Gedächtniss für Complexe regelmässig auf einander folgender gleicher Schalleindrücke. (Psychol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 75—80.

85) *Paneth, J.*, Versuche über den zeitlichen Verlauf des Gedächtnissbildes. Nach dem Tode des Vf. mitgetheilt von S. Exner. Centralbl. f. Physiol. IV. 81—83.

86) *Külpe, O.*, Ueber die Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit von Bewegungen I. Philos. Studien VI. 514—535. (Noch unvollendet.)

87) *Serguéyeff, S.*, Physiologie de la veille et du sommeil. 2 vols. 8. Paris, Alcan. Fr. 20.

88) *Werner, C.*, Schlaflosigkeit u. Schlafmittel. gr. 8. Berlin, Steinitz' Verl. M. 1. 50.

89) *Tissié*, Les rêves; physiologie et pathologie. 18. Paris, Alcan. Fr. 2½.

90) *Moll, A.*, Der Hypnotismus. 2. Aufl. gr. 8. Berlin, Fischer's med. Bh. M. 6. —.

91) *Gilles de la Tourette*, L'hypnotisme, et les états analogues au point de vue médico-légal. 2. éd. 8. Paris, Plon, Nourritt et Co. Fr. 7½.

92) *Wetterstrand, O. G.*, Der Hypnotismus und seine Anwendung in der praktischen Medicin. gr. 8. Wien, Urban & Schw. M. 4. —.

93) *Preyer, W.*, Der Hypnotismus. Mit 9 Holzschn. gr. 8. Wien, Urban & Schw. M. 6. —.

94) *Bonjean, A.*, L'hypnotisme, ses rapports avec le droit et la thérapeutique, la suggestion mentale. 8. Paris, Alcan. Fr. 3.

95) *Luys, J.*, Hypnotisme expérimental. Av. 28 photogr. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.

96) *Bernheim, H.*, Hypnotisme, suggestion, psychothérapie. 8. Paris, Doin. Fr. 9.

97) *Magnétisme*, le, humain appliqué au soulagement et à la guérison des malades. 8. Paris, Carré. Fr. 12.

98) *Delboeuf*, Magnétiseurs et médecins. 8. Paris, Alcan. Fr. 2.

99) — *Nuel* et *Leplat*, L'hypnotisme appliqué aux altérations de l'organe. 8. Av. planches. Paris, Alcan. Fr. 1½.

100) *Felkin, R. W.*, Hypnotism, or psycho-therapeutics. 8. London, Pentland. sh. 3½.

101) *Gerster* u. *du Prel*, Prof. Dr. E. Mendel in Berlin und der Hypnotismus. gr. 8. Leipzig, Friedrich. M. —. 80.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

Aus der wesentlich morphologischen Arbeit von *Verworn* (2) über *Protisten* ist hier anzuführen, dass nach Theilungsversuchen der *Kern nicht* etwa als *psychisches Centrum* einzelliger Organismen aufgefasst werden darf.

Wertheimer (3) behandelt von Neuem die bekannte Frage, ob das *Ganglion submaxillare* Reflexe von der Zunge auf die Speicheldrüse vermittelt; Bernard hatte bekanntlich dies nach Durchschneidung des Lingualisstammes beobachtet, und Bidder zwar den Versuch bestätigt, aber nicht aus Reflex, sondern aus electrotonischer Uebertragung nach Art der paradoxen Zuckung erklärt. Schiff dagegen leitete den Erfolg von solchen Chordafasern her, welche im Lingualisstamm erst in die Zunge und dann wieder zurück gehen und in den Drüsenast abtreten; er behauptete, dass einige Tage nach Durchschneidung des Lingualis die Reizung des peripherischen Stücks nicht mehr auf die Drüse wirkt. Eckhard, den Vf. nicht erwähnt, erhielt überhaupt negative Resultate. Vf. durchschnitt nun, um die etwaigen Schiff'schen recurrirenden Fasern durch Degeneration zu eliminiren, den Lingualis etwas unterhalb des Ganglions; nach etwa einer Woche wurde der Nerv auch oberhalb durchschnitten und nun das untere Ende des zwischen beiden Schnitten befindlichen Nervenstücks gereizt; dies brachte Speichelsecretion hervor. Dieselbe kann hier nur auf Reflex im Ganglion beruhen. Ein nicht aufgeklärter Punct ist, dass (auf der gesunden Seite) Reizung der Endäste des Lingualis meist keine Secretion bewirkt. Die Bernard'sche Angabe, dass jener Reflex durch Aether und mechanische Reizung der Zunge besser als durch Geschmack bewirkt wird, bestätigte sich nicht durchweg, meist ist der Reflex überhaupt nur vom Nervenstamm aus zu erregen, ausser wenn Kau- und Schluckbewegungen sich einmischen. Gegen die Schiff'sche Deutung spricht auch, dass nach der angeführten unteren Durchschneidung sich im oberen Theil keine degenerirten, also keine recurrirenden Fasern finden, ferner dass Reizung des Nervenstumpfes mit Kochsalz keine Secretion macht, während die direct secretorischen Nerven hierdurch erregt werden; die sensiblen Nerven scheinen überhaupt auf chemischen Reiz weniger zu reagiren (Grützner, vgl. auch oben S. 36). In einem Versuch war übrigens eine Andeutung recurrirender Fasern im Sinne Schiff's vorhanden. Das Ganglion submaxillare kann also in der That als Centrum functioniren. Ob es auch trophische Wirkung auf die mit ihm zusammenhängenden Fasern hat, ist zweifelhaft. Bernard sah einige Zeit nach Durchschneidung des Lingualis den Ganglionreflex ausbleiben; Bidder fand, dass hiernach ein Faserbündel des peripherischen Theils undegenerirt bleibt. Vf. konnte aber dies letztere in einem derartigen Versuch nicht bestätigen.

Derselbe (4) stellte im Anschluss hieran weiter fest, dass der Bernard'sche Reflex nach hoher Durchschneidung des einen Lingualis nicht von der andern Seite aus hervorgerufen werden kann, wenn man hier das periphere Stück des ebenfalls durchschnittenen Lingualis reizt, dass also die betr. Fasern nicht etwa peripherisch umbiegende (recurrirende) und dann gekreuzt verlaufende secretorische Fasern der andern Seite sind. Ueberhaupt aber lässt sich, auch wenn auf der einen Seite der Lingualis noch mit dem Gehirn verbunden ist, durch Reizung des peripherischen Endes des andern Lingualis auf der ersteren Seite keine Secretion hervorrufen, und ebensowenig auf der gleichen Seite; es giebt also auch keine recurrirenden *sensiblen* Fasern im Lingualis, weder gekreuzte noch gleichseitige; dasselbe gilt für peripherische Glossopharyngeusreizung.

Peiper (5) wiederholte die Versuche von Lustig über *Exstirpation des Plexus coeliacus* (vgl. Ber. 1889. S. 36), konnte jedoch das Auftreten der Acetonurie, abgesehen von zwei Fällen mit Spuren derselben nicht bestätigen, ebensowenig die Albuminurie und Nierenerkrankung. Alle Wirkungen der Exstirpation, vor Allem die von früheren Autoren ausser Lustig beobachteten Digestionsstörungen, scheinen also von Nebenumständen herzurühren; die Leistungen des Plexus werden ersetzt oder sind entbehrlich. Dies Resultat erhielt schon 1862 Ádrian (Eckhard's Beiträge III.).

Weiteres über sympathische Gánglien s. bei *Langley & Dickinson* unter Gefässnerven, und unter Gifte.

Gotch & Horsley (6) finden über *electromotorische Vorgänge im gereizten Rückenmark* folgendes. Das Mark wurde am 8. Brustwirbel (Thierart nicht angegeben) durchschnitten, und der Demarcationsstrom des unteren Theiles abgeleitet. Seine Kraft war etwa 0,025 Dan. Tetanisiren des linken Ischiadicus bewirkte negative Schwankung. Dieselbe wurde um 2/3 ihres Betrages vermindert, nachdem der linke Hinterstrang am 1. Lendenwirbel durchschnitten war. Der Rest der kurzen Mittheilung, welcher Reizung einzelner Stränge betrifft, ist nicht hinreichend klar um wiedergegeben zu werden.

Martinotti (8) durchtrennte am *Halsmark* von Kaninchen unter den nöthigen Cautelen die *Hinterstränge*. Es folgte keine Sensibilitätsstörung irgendwelcher Art, wenn wirklich nur die Hinterstränge verletzt waren. Sobald jedoch der innere Theil des Seitenstrangs mit durchschnitten war, trat die schon bekannte *gleichseitige Hyperästhesie* des hinteren Körpertheils sehr entschieden auf. Die betreffenden Fasern liegen, wie weitere Versuche zeigen, im hinteren inneren Theil des Seitenstranges und erstrecken sich dem Hinterhorn entlang bis zur Oberfläche; sie entsprechen also der Kleinhirn- und dem hinteren Theil der Pyramiden-Seitenstrangbahn (falls diese beim Kaninchen wie beim Men-

schen liegen). Die Hyperästhesie tritt sofort ein und ist dauernd, während die übrigen Erscheinungen zurückgehen; sie ist streng gleichseitig. Ueber den Grund einer geringen Abweichung von Woroschiloff's Befunden s. d. Orig. Zur Erklärung der Hyperästhesie muss Wegfall einer Art hemmender Fasern für die centrale Wirkung der erregten sensiblen Nerven angenommen werden.

Bechterew (9) stellte an Tauben, Kaninchen und Hunden neue Versuche an über die Function der *spinalen Hinterstränge.* Mechanische Reizung sowohl wie Durchschneidung derselben, ganz besonders des medialen Theil's (Goll'sche Stränge bis hinauf zum Kern des Funiculus gracilis) bewirkt Aufregung, zuweilen Zwangsbewegung; der Durchschneidung folgt anhaltende Gleichgewichtsstörung, besonders bei verbundenen Augen hervortretend, welche erst nach Wochen zu verschwinden pflegt. Die Sensibilität ist anscheinend nicht gestört. Vf. vermuthet daher, dass diese Stränge Fasern, welche zur Erhaltung des Gleichgewichtes, und zwar durch Hautreflex, dienen, zum Kleinhirn leiten, so dass also die Hirntheile, welche das Gleichgewicht erhalten, auch vom Rückenmark her Eindrücke empfangen. Die eigentliche Hautsensibilität will Vf. mit denjenigen Hautreizungen, welche zur Erhaltung des Gleichgewichts beitragen, nicht identificiren.

Oddi & Rossi (10) beobachteten am Hunde nach Durchschneidung hinterer Spinalwurzeln in der Lendengegend im Gegensatz zu Rossolimo (vgl. Ber. 1887. S. 34 f.) *aufsteigende Degeneration der Hinterstränge,* besonders der Goll'schen Stränge, bis zum Halsmark hinauf, auf der operirten Seite und schwächer auch auf der andern. Ausserdem findet sich auch *absteigende* Degeneration im medialsten Theile des Hinterstrangs, bis zum untersten Ende, jedoch nur auf der operirten Seite.

Colson (12, 13) hat, unter Leitung von Fredericq, bei Hunden die *Aorta thoracica* durch eine eingeführte Kautschukampulle *verschlossen* (vgl. Ber. 1889. S. 37), und die Veränderungen am Hinterkörper beobachtet. Die Anämie des Lendenmarks bewirkt vorübergehende Erregung und dann Lähmung, welche zuerst die Willkürbewegungen, dann das Centrum ano- und vesico-spinale, hierauf die Sensibilität und zuletzt die vaso-constrictorischen Centra betrifft. Wird der Verschluss länger als 12—16 Minuten unterhalten, so stellt sich nach seiner Lösung der Gefässtonus des Hintertheils nicht wieder her. Im Vordertheil entsteht Hyperämie mit Puls- und Athmungsverlangsamung, verstärkter Transsudation und erhöhter Blutconcentration. Hinten ist die Transsudation aufgehoben, die Strömung im Ductus thoracicus sistirt. Nach 1 stündiger Occlusion ist der Blutgehalt der Hinterbeine von 16 auf 6 ‰, derjenige der Leber von 100 auf 80 ‰ vermindert. Der Blutgehalt des Hintertheils ist zum Theil durch Collateralkreislauf bedingt, welcher sich darin

zu erkennen giebt, dass in die Jugularvene injicirtes Ferrocyankalium nach 6—9 Minuten in den Cruralvenen erscheint.

Waller (16) hat schon 1880 (vgl. Ber. 1880. S. 35) sich wegen der Kürze der Latenzzeiten gegen die Reflextheorie des *Sehnenphänomens* erklärt, obgleich zu dessen Zustandekommen der Reflexbogen in allen seinen Theilen erhalten sein muss. Dass der vermeintliche gekreuzte Sehnenreflex von Prevost am Kaninchen eine Täuschung ist, hat Vf. mit Prevost zusammen festgestellt (vgl. Ber. 1881. S. 30). Die Latenzzeit des Phänomens am Menschen ist nach Vf. etwa 0,03 sec. Da aber wahre Reflexe mit Latenzzeiten von nur 0,05 sec. vorkommen (Lidreflex nach Exner), so ist der Abstand nicht gross genug, um völlig zu überzeugen. Vf. stellte daher neue Versuche am Kaninchen an, welche als reducirte Latenzzeiten ergaben:

für directe electrische Reizung des Rectus femoris	0,0076″
„ „ mechanische „ „ „ „	0,0078″
„ Sehnenphänomen am gleichen Muskel . . .	0,0080″
„ wahren Reflex (Schlag auf den Tisch) . . .	0,0360″
„ „ „ (Hautreizung)	0,0333″.

Hieraus wird nach Vf. die nicht reflectorische Natur des Phänomens zweifellos. Warum es trotzdem nach Unterbrechungen im Reflexbogen wegfällt, bleibt vor der Hand unerklärt. Ein Versuch am Kaninchen zeigte, dass auch nach Regeneration des durchschnittenen N. cruralis ant. das Phänomen nicht wiederkehrt.

Sternberg (17) findet, dass der sog. *Sehnenreflex* auch durch Erschüttern des *Knochens*, an seiner Gelenkfläche oder einer Sägefläche, hervorgerufen werden kann. Der Muskel braucht dabei nicht mit dem geklopften Knochen zusammenzuhängen; jedes Knochenstück wirkt auf die zu demselben gehörigen, wenn auch abgetrennten und schlaff zurückgeschlagenen Muskeln, wenn nur die nervöse Verbindung erhalten ist. Aber auch Erschütterung der Muskeln an sich bewirkt eine Contraction, welche indess ebenfalls reflectorisch ist. Vf. knüpft hieran pathologische Betrachtungen (s. d. Orig.).

Reichert (18) findet, dass nach Durchschneidung des Rückenmarks in der unteren Hals- oder der Rückenregion bei Hunden die von verschiedenen Autoren (Weir Mitchell u. A.) gefundenen Verstärkungen des *Sehnenreflexes* durch sensible Reize u. dgl. nicht mehr eintreten, also auf Vermittlung durch das Gehirn beruhen. Die Prüfung erfolgte erst mehrere Stunden nach der Operation, sobald die Reflexe wieder normal waren.

Nach *Contejean* (19) ist die sog. *Selbstamputation* oder *Selbstexarticulation*, wie nach Fredericq bei den Krabben (vgl. Ber. 1882. S. 29, 1883. S. 29), auch bei den Heuschrecken und Eidechsen ein *reflectorischer* Act, über dessen Mechanismus Vf. nähere Angaben macht.

Verlängertes Mark, Mittel- und Kleinhirn.

Wilson (21) mass die Zeit zwischen electrischer Reizung der *Lobi optici* und der Muskelcontraction am Frosche. Der Moment der beginnenden Contraction wurde nach Tigerstedt's Verfahren durch Oeffnung eines mit dem Signal Deprez verbundenen Contacts notirt. Das Detail der Apparate s. im Orig. Das gemessene Intervall betrug, unabhängig von der Reizstärke, 0,042—0,046 sec. Bei hoher Rückenmarkreizung war die Zeit um 0,02 sec. kürzer; diese Verzögerung in den Lobi optici ist dieselbe, wie sie Langendorff & Krawzoff für Reizung der Grosshirnhemisphären fanden; auch ist die Zuckungscurve von den Lobis aus von gleicher protrahirter Form, wie sie Heidenhain & Bubnoff von den Hemisphären aus fanden.

Aducco (22) bestätigt von Neuem die bekannte Thatsache, dass *Anämie nervöser Centralorgane* deren Erregbarkeit, resp. Erregungszustand erhöht. Er verschloss meist beide Carotiden oder bewirkte starke Blutungen, und constatirte die erhöhte Erregbarkeit der Centra am Gefässtonus, den vasomotorischen Reflexen, und an den Erregungen der motorischen Rindenbezirke (hier schon von Couty und Orschansky constatirt, von anderen nur Herabsetzung der Erregbarkeit).

Grosshirn. Rindenbezirke.

Steiner (31) hat in früheren Arbeiten folgende „überraschend einfache Definition des Gehirns der Wirbelthiere“ gegeben: „Das Gehirn ist definirt durch das allgemeine Bewegungscentrum in Verbindung mit den Leistungen wenigstens eines der höheren Sinnesnerven“. Von diesem Standpuncte aus kommt von *Wirbellosen* ein ächtes *Gehirn* nur den Arthropoden zu, bei welchen es durch das dorsale Schlundganglion repräsentirt wird. Halbseitige Abtragung des Kopfes macht nämlich hier Kreisbewegung nach der verletzten Seite. Dagegen ist bei den Mollusken und Anneliden das dorsale Schlundganglion nur Sinnescentrum, oder wie Vf. sich ausdrückt nur Grosshirn, aber kein Gehirn, nach dem von ihm aufgestellten Satze: „das Grosshirn der Wirbelthiere hat sich phylogenetisch aus dem Riechcentrum entwickelt“; hier war wahrscheinlich das Sehcentrum das entscheidende Organ. Einseitige Abtragung ist hier ohne Wirkung, doppelseitige macht das Thier theilnahmlos etc. Bewegungscentrum ist bei den Mollusken das Pedalganglion. Die unsegmentirten Würmer stellen einen dritten Typus dar; sie haben überhaupt nur das dorsale Schlundganglion. Vf. hat an solchen zwar keine Versuche angestellt, sagt aber die Folgen einseitiger Zerstörung „mit Sicherheit“ voraus, worüber das Orig. nachzulesen ist. Die Untersuchungen sind mit Unterstützung seitens der Berliner Academie gemacht.

Beevor & Horsley (33) haben in dreijähriger Arbeit an den Gehirnen von 45 ätherisirten Affen (Macacus sinicus) mit grosser Sorgfalt die einzelnen Puncte des zu diesem Behufe in ein Netz von Quadratmillimetern getheilten Querschnitts der *Capsula interna* electrisch gereizt, und die Erfolge notirt. Reizung der Basalganglien erwies sich als erfolglos. Die Bewegungen auf Reizung der Capsula interna sind rein gekreuzt an den Rumpfmuskeln, der Zunge, dem Augapfel (hier ist die conjugirte Deviation nicht bilateral, sondern betrifft den einen Rectus internus und den anderen Rectus externus), und der Kopfwendung; unvollkommen bilateral, d. h. vorwiegend oder früher auf der gekreuzten Seite, die Retraction des Mundwinkels, Einziehen der Lippen, Oeffnung und Schliessung der Augenlider; wirklich bilateral Vorstrecken der Lippen, Kaubewegung, Schlucken, Schluss der Stimmbänder. Was nun die Anordnung der Felder in dem schmalen Querschnitt der Kapsel betrifft, so zeigen sich in der Breitenrichtung gewisse Unterschiede der Erregbarkeit, welche im Orig. nachzulesen sind; die Anordnung nach Muskelgruppen ist wesentlich in der Längsrichtung zu suchen, und zwar folgen sich die Felder, ganz analog der Anordnung auf der Rinde, von vorn nach hinten folgendermassen: Oeffnung der Lider, Drehung der Bulbi, Oeffnung des Mundes, Drehung des Kopfes, Zunge, Mundwinkel, Schulter, Ellbogen, Handgelenk, Finger, Daumen, Rumpf, Hüfte, Fussgelenk, Knie, Hallux, Zehen. In Bezug auf die zahlreichen Einzelheiten muss auf die vielen Tabellen und Abbildungen des Orig. verwiesen werden.

Aus der weiteren Untersuchung von *Denselben* (34) über die *Rindenbezirke des Orang-Utang* ist zu ersehen, dass die Anordnung der motorischen Puncte wie bei niedrigeren Affen ist, aber statt der sonst vorhandenen Continuität unerregbare Stellen zwischen den motorischen liegen. Die Erfolge sind stets beschränkte Bewegungen. Die Erfolge der Markreizung und der Reizungen einzelner Stellen des Schnitts der Capsula interna bieten keine neuen Gesichtspuncte. Die Rinde wurde in Felder von 4 □ mm., die Capsula an den Basalganglien in solche von 1 □ mm. eingetheilt, und der Reizerfolg jedes einzelnen Feldes verzeichnet.

v. Korányi & Tauszk (35) theilen folgende Versuche mit: Wird bei Kaninchen die sog. *motorische Zone* der einen Grosshirnrinde mit Liebig'schem Fleischextract bestrichen, so treten klonische Zuckungen namentlich in der gekreuzten Gesichtshälfte auf. Berührt man aber jetzt diese Gesichtshälfte, so treten sofort ausgebreitetere, oft epileptisch tetanische Contractionen der Extremitäten etc., zunächst derselben, dann auch der gereizten Seite ein. Der Versuch ist analog den Umständen bei der Jackson'schen Epilepsie. Wird die gereizte Rindenpartie exstirpirt, so tritt zwar eine vorübergehende Hemmung der Erscheinung ein, welche um so kürzer dauert, je schonender operirt wird; nachher

aber kehrt sie wieder. Das Reflexcentrum für dieselbe, welche durch die Rindenreizung zu epileptiformer Thätigkeit gebracht ist, liegt also nicht in der Rinde, sondern wahrscheinlich im Mittelhirn; die Rinde ist bei der corticalen Epilepsie nur insofern betheiligt, als abnorme Zustände derselben die Erregbarkeit gewisser tieferer Reflexcentra dauernd erhöhen.

Stefani (37, 38) hat schon 1881 beobachtet, dass Tauben, denen man eine *Grosshirnhemisphäre* und das gleichseitige *Auge* exstirpirt hat, und welche hierdurch völlig blind geworden sind, nach längerer Zeit wieder sehen können; das Auge muss also jetzt mit den Sehcentren der gleichseitigen Hemisphäre verbunden sein. Munk erklärte dies aus der Existenz nicht gekreuzter Sehfasern, Gallerani aus der Wirkung von Commissurenfasern beider Lobi optici. Die Richtigkeit der letzteren Erklärung ergiebt sich nun nach Vf. daraus, dass das Thier durch Zerstörung des Lobus opticus der operirten Seite wieder blind wird, und die oben angegebene Wiedergewinnung des Sehvermögens ausbleibt, wenn von vornherein ausser der Hemisphäre auch der gleichseitige Lobus opticus zerstört wurde.

Beck (39) beabsichtigt mittels der centralen *Actionsströme* die Lage der *Rindenbezirke für die Sinnesnerven* u. dgl. festzustellen. Am Centralorgan des *Frosches* findet er einen absteigenden Ruhestrom, den er als differentiellen Actionsstrom wegen grösserer Thätigkeit der höheren Theile deutet. Bei Reizung des Ischiadicus wird dieser Strom stärker, dagegen schwächer, wenn die untere Electrode auf der Lendenanschwellung liegt. — Bei Ableitung von zwei Puncten der Grosshirnrinde von *Hunden* oder *Kaninchen* zeigen sich fortwährend wechselnde Ströme, welche bei Reizung sensibler Nerven, sowie in tiefer Chloroformnarcose schwinden. Bei Reizung eines Auges durch Magnesiumlicht wird beim Hunde der gegenüberliegende Hinterhauptslappen, beim Kaninchen der ganze hintere Hemisphärentheil negativ gegen andere Rindenpuncte. Auffindung des Hörbezirks auf diesem Wege gelang nicht, wohl aber diejenige der Fühlsphäre.

Fleischl v. Marxow (40) hat ganz dieselben Beobachtungen an der Hirnrinde schon 1883 gemacht, und versiegelt bei der Wiener Academie deponirt (auch Ref. hatte durch mündliche Mittheilung seit 1885 von diesen Resultaten Fleischl's Kenntniss). Er konnte die betr. Ströme, welche durch Chloroformnarcose beseitigt werden, auch durch die Dura, ja durch den Schädel hindurch nachweisen.

Beck (41) bestreitet, dass versiegelte Mittheilungen Prioritätsrechte begründen, und theilt mit, dass die Idee seiner Versuche von Cybulski herrührt.

Auch *Gotch & Horsley* (42) haben schon 1888 die Actionsströme des Centralorgans benutzt (vgl. Ber. 1888. S. 36); jedoch nur zur Feststellung *centrifugaler* Wirkungen; vgl. ferner oben S. 46.

Langley § *Grünbaum* (47) untersuchten die *secundären Degenerationen* im Gehirn dreier Hunde, denen grosse Theile des *Rindengraus* exstirpirt waren (darunter ein von Goltz operirter Hund). Die Resultate gehören in den anatomischen Bericht.

Ferguson (48) berichtet über einen Fall von beiderseitiger Taubheit, in welchem das rechte Ohr durch Otitis media zerstört war, das linke aber sein Hörvermögen durch eine Geschwulst an der 1. und 2. Temporo-Sphenoidalwindung der rechten Hemisphäre eingebüsst hatte. Er schliesst hieraus, dass das *Hörcentrum* in der 1. Schläfen-Keilbeinwindung der gegenüberliegenden Seite liegt.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Bianchi (71) wendet sich gegen die verbreitete Meinung, dass die *Seelenorgane* lediglich identisch sind mit den Vertretungen der sensiblen Peripherie in der *Grosshirnrinde* (über deren Localisation er ähnliche Resultate erlangt hat, wie Goltz, Loeb und Luciani). Er beobachtete bei einem Hunde, welchem er den vordersten Theil der Stirnrinde vor dem Sulcus cruciatus exstirpirt hatte, entschiedene Abnahme der intellectuellen Fähigkeiten ohne sensible und motorische Störungen, während Hunde, denen die sog. Sehsphäre exstirpirt ist, keine psychischen Störungen zeigen. Er nimmt daher an, dass es auch specifisch psychische Theile der Hirnrinde, namentlich in den vordersten Bezirken giebt, womit auch pathologische Erfahrungen am Menschen übereinstimmen.

Ueber Stimmcentra s. unten S. 96.

Götz Martius (82) und *Dwelshaufers* (83) setzten die Untersuchungen von L. Lange (Ber. 1888. S. 39) über den *Einfluss der Aufmerksamkeit auf die Reactionszeit* und über „musculäre“ und „sensorielle“ Reactionen fort, und zwar hauptsächlich mit Reaction auf Schalleindrücke. Es muss auf diese beiden Arbeiten verwiesen werden.

Schumann (84) behandelt dieselbe Frage, wie früher Dietze in Wundt's Laboratorium, nämlich das *Gedächtniss für eine Anzahl rhythmischer Schalleindrücke,* in dem Sinne, dass in einer unmittelbar folgenden Gruppe gleicher Eindrücke erkannt werden soll, ob die Anzahl der vorigen gleich ist, oder nicht. Während Dietze die Schläge eines electromagnetisch arretirbaren Metronoms benutzt hatte, liess Vf. ein Contactrad rotiren, dessen Schlüsse Schläge eines electromagnetischen Hammers hervorbrachten. Im Wesentlichen erhielt er gleiche Resultate, nämlich dass die Genauigkeit der Schätzung bei einem gewissen Schlagintervall (0,2—0,3 sec.) am grössten ist, und dass sie von der durch die Versuchsperson unwillkürlich hineingelegten Tactart abhängt. Ab-

weichend von Dietze aber findet Vf. dies Hineinlegen eines Tactes nicht nothwendig, und durch gewisse Umstände begünstigt. Den Mechanismus des Vorganges deutet Vf. dahin, dass der Hörer die Schläge mit rhythmischen Bewegungen irgendwelcher Art begleitet, und die Zahl im Gedächtniss behält, dergestalt, dass die Erwartung eines weiteren Schlages bei dem n ten (n Schläge vorausgesetzt) aufhört, und die zweite Gruppe als kürzer oder länger geschätzt wird, je nachdem ihr Aufhören der Erwartung entspricht. Diese Einstellung erfolgt natürlich, wenn ein Tact hineingelegt wurde, leichter. Die Auffassung Wundt's (physiol. Psychologie), welche eine ganz andere ist, wird vom Vf. bemängelt.

Nach Versuchen von *Paneth* (85) kann ein wahrgenommenes *Zeitintervall* noch nach 5 Minuten so genau reproducirt werden, dass der Fehler für die angewandte Methode verschwindet.

3.

Herz. Gefässe.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

1) *Scheiber, S. H.,* Zur Lehre von den Herzbewegungen. Bemerkungen zu Heigl's Aufsatz: „August Wittmann's freigelegtes Herz". Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 363—378.

2) *Mink, G. J.,* Zur Deutung des negativen Druckes in den Herzventrikeln. Centralbl. f. Physiol. IV. 569—572.

3) *Gaule, J.,* Zur Deutung des negativen Drucks in den Herzventrikeln. Centralbl. f. Physiol. IV. 617—618.

4) *Stefani, A.,* e *G. Gallerani,* Contribuzione farmacologica alla dottrina dell'attività della diastole. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. p. le scienze med. XIV. 219—241.

5) *Haycraft, J. B.,* The cause of the first sound of the heart. (Physiol. Labor. Edinburgh.) Journ. of physiol. XI. 486—495.

6) *Hürthle, K.,* Ueber den Semilunarklappenschluss. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 490—496.

7) *Cervello* et *A. Foderà,* Études de pathologie et de pharmacologie cardiaques. (Congr. d. méd. int. 1889.) Arch. ital. d. biologie XIV. 192—193. (Pathologisch.)

8) *v. Maximowitsch, J.,* Klinische Untersuchungen über die graphische Darstellung des Spitzenstosses und des Pulses bei anatomisch normalen Verhältnissen von Seiten des Herzens und der Gefässe. Arzt 1890. Nr. 21. (Russisch.)

9) *Davies, H.,* The mechanism of the circulation of the blood through organically diseased hearts. 8. London, Lewis. sh. 3½.

10) *Knoll, Ph.,* Ueber Incongruenz in der Thätigkeit der beiden Herzhälften. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCIX. 31—53. 6 Taf.

11) *Dehio, K.,* Ein fühlbarer Puls auf zwei Herzcontractionen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 307—318. Taf. 3. (Das Herz machte abwechselnd eine starke und eine schwache Systole beider Ventrikel.)

12) *v. Heuverswyn,* Du rôle comparé du coeur gauche et du coeur droit dans l'asystolie. 8. Paris, Steinheil. Fr. 3.

13) *v. Frey, M.*, Physiologische Bemerkungen über die Hypertrophie und Dilatation des Herzens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 398—408.
14) *Corona, A.*, D'une nouvelle méthode pour recueillir graphiquement les mouvements du coeur. (Referat.) Arch. ital. d. biologie XIV. 183.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens Herznerven.

15) *Waller, A. D.*, Détermination de l'action électromotrice du coeur de l'homme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 146—155.
16) *Derselbe*, Ueber die den Puls begleitende electrische Schwankung des Herzens. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 186—190. (Abermalige Mittheilung des schon oft Publicirten.)
17) *Gley, E.*, Nouvelles expériences relatives à l'inexcitabilité périodique du coeur des mammifères. (Labor. d. l. fac. d. méd., Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 436—442.
18) *v. Lukowicz, C.*, Versuche über die Automatie des Froschherzens. Unters. a. d. physiol. Instit. d. Univ. Halle. 2. Heft. 221—240.
19) *Romberg, E.*, Beiträge zur Herzinnervation. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 356—364.
20) *Derselbe*, Zur Frage der Herzganglien. Centralbl. f. Physiol. IV. 601—602.
21) *His, W.*, und *E. Romberg*, Beiträge zur Herzinnervation. (Med. Klinik Leipzig.) Fortschr. d. Med. 1890. No. 10, 11.
22) *Tigerstedt, R.*, Ueber die Ernährung des Säugethierherzens. Skandin. Arch. f. Physiol. II. 394—408. Taf. 4.
23) *René, A.*, Contribution à la physiologie du muscle cardiaque. (Physiol. Labor. der Fac. d. méd., Nancy.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 596—609.
24) *Johansson, J. E.*, und *R. Tigerstedt*, Ueber die gegenseitigen Beziehungen des Herzens und der Gefässe. 2. Abhandlung. Skandin. Arch. f. Physiol. II. 409—447. Taf. 5.
25) *Foderà, F. A.*, Sur le rapport entre la pression artérielle et la fréquence du coeur. (Referat.) Arch. ital. d. biologie XIV. 184.
26) *Ughetti, G. B.*, Dell' influenza del calore sulla frequenza dei battiti del cuore. (Pathol. Instit. Catania.) Riforma med. 1890. Nov. 22 Stn. Sep.-Abdr.
27) *Fano, G.*, e *F. Badano*, Sulla fisiologia del cuore embrionale del pollo nei primi stadi dello sviluppo. Arch. p. le scienze med. XIV. 113—162.
28) *Dieselben*, Étude physiologique des premiers stades de développement du coeur embryonnaire du poulet. (Physiol. Labor. Genua.) Arch. ital. d. biologie XIII. 387—422.
29) *Friedrich, W.*, und *M. Stricker*, Der Einfluss verschieden temperirten Wassers und verschiedener Mengen Wasser auf das Herz. (1. intern. Klinik Budapest.) Orvosi Hetilap 1890. No. 11, 12, 38, 39, 40, 41. (Ungarisch.)
30) *Dogiel, J.*, Zur Geschichte der Herzinnervation. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. 258—261.
31) *Gaglio, G.*, Expériences sur l'innervation du coeur. Communication préliminaire. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie XIII. 71—74.
32) *Cardarelli*, Une forme non décrite de vertige, dépendant de l'excitation du vague, au cou. (Congr. d. méd. int. 1889.) Arch. ital. d. biologie XIV. 205—206.
33) *Pruszynski, J.*, Ueber die Periode der latenten Reizung der Nervi vagi. (Physiol. Labor. Krakau.) Centralbl. f. Physiol. III. 569—572.
34) *Spencer, W.*, and *V. Horsley*, On the changes produced in the circulation and respiration by increase of the intracranial pressure or tension. Proceed. Roy. Soc. XLVIII. 273—275.

35) *François-Franck,* Application du procédé de cardiographie volumétrique auriculo-ventriculaire à l'étude de l'action cardio-tonique des nerfs accélérateurs du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 810—822.

36) *Derselbe,* La puissance cardio-tonique des nerfs accélérateurs peut-elle aller jusqu'à la production de l'arrêt du coeur systolique? Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 833—834.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

37) *Cowl, W.,* Ueber Blutwellenzeichner. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 564—577.

38) *Jaquet, A.,* Ueber die Verwendung des Taschenuhrmechanismus für präcise Zeitregistrirung. Centralbl. f. Physiol. IV. 602—605.

39) *Schmaltz, R.,* Sphygmographische Studien über den Alterspuls, nebst Bemerkungen über einige Altersveränderungen am Blut, dem Herzen und dem Thorax. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 54—82. Taf. 1, 2.

40) *Potain,* Détermination expérimentale de la valeur du sphygmomanomètre. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 300—314.

41) *Derselbe,* Faits nouveaux relatifs à la détermination expérimentale de la valeur du sphygmomanomètre. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 681—689.

42) *v. Maximowitsch* und *Rieder,* Untersuchungen über die durch Muskelarbeit und Flüssigkeitsaufnahme bedingten Blutdruckschwankungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 329—368.

43) *Frenkel, Sophie,* Klinische Untersuchungen über die Wirkung von Coffeïn, Morphium, Atropin, Secale cornutum und Digitalis auf den arteriellen Blutdruck, angestellt mittels des v. Basch'schen Sphygmomanometers. (Med. Klinik Bern.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 542—576.

44) *Jacob, J.,* Blutdruck und Grösse der Pulswelle im lauen bezw. kohlensauren Bade und dessen Wirkung auf's Herz. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 527—533.

45) *Sarolea, E.,* La pulsation cardio-oesophagienne chez l'homme. Arch. d. biologie X. 211—234. (Schon referirt Ber. 1889. S. 60.)

46) *François-Franck,* Étude du pouls total des extrémités au moyen d'un sphygmographe volumétrique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 118—132.

47) *Broadbent, W. H.,* The pulse. Ill. with 59 sphygmogr. trac. 12. London, Cassell. sh. 9.

48) *Martini, E.,* Untersuchungen über die Pulswellengeschwindigkeit. Dissert. 8. 31 Stn. Berlin 1889. (Messungen an Kranken nach von Martius gewonnenen Curven, hauptsächlich von pathologischem Interesse.)

49) *v. Frey, M.,* und *L. Krehl,* Untersuchungen über den Puls. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 31—88.

50) *v. Frey, M.,* Ueber die Beziehungen zwischen Pulsform und Klappenschluss. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 344—355.

51) *Hoorweg, J. L.,* Physical notes on the motion of the blood in the human arteries. Journ. of anat. and physiol. XXIV. 434—471, 592. (Theoretischer Theil der schon Ber. 1889. S. 61 f. referirten Arbeit.)

52) *Derselbe,* Ueber die Blutbewegung in den menschlichen Arterien. Fortsetzung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 439—453.

53) *v. Frey, M.,* und *L. Krehl,* Die Zurückwerfung der Pulswellen. Centralbl. f. Physiol. IV. 409—411.

54) *Bernstein, J.,* Sphygmophotographische Versuche. Fortschritte d. Med. 1890. No. 4.

55) *Fredericq, L.*, Recherches sur la circulation et la respiration. Sur le pouls veineux physiologique. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XIX. 61—86.

56) *Derselbe*, Recherches sur la circulation et la respiration. La pulsation du coeur chez le chien. Suite. Sur le pouls veineux physiologique. Arch. d. biologie X. 211—234.

57) *François-Franck*, Variations de la vitesse du sang dans les veines sous l'influence de la systole de l'oreillette droite. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 347—354.

58) *Derselbe*, Nouvelles recherches sur les effects de la systole des oreillettes sur la pression ventriculaire et artérielle. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 395—410.

59) *Landgraf*, Extrapleurale Umstechung und Compression der linken Arteria pulmonalis und ihr Einfluss auf den Blutdruck im Aortensystem beim Kaninchen. (Physiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. IV. 476—478.

60) *Bettelheim, K.*, und *F. Kauders*, Experimentelle Untersuchungen über die künstlich erzeugte Mitral-Insufficienz und ihren Einfluss auf Kreislauf und Lunge. (v. Basch's Labor., Wien.) Ztschr. f. klin. Med. XVII. 74—99.

61) *Geigel, R.*, Die Mechanik der Blutversorgung des Gehirns. gr. 8. Stuttgart, Enke. M. 1. 20.

62) *Derselbe*, Die Circulation im Gehirn und ihre Störungen. Arch. f. pathol. Anat. CXIX. 93—106. (In anderer Fassung auch Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. in Würzburg 1889. 5 Stn.)

63) *Roy, C. S.*, and *C. S. Sherrington*, On the regulation of the blood-supply of the brain. (Cambridge pathol. labor.) Journ. of physiol. XI. 85—108. Taf. 2—4.

64) *de Boeck, J.*, et *J. Verhoogen*, Contribution à l'étude de la circulation cérébrale. (Instit. Solvay, Brüssel.) 8. 71 Stn. Brüssel, Lamertin. 1890.

65) *Lewy, B.*, Die Regulirung der Blutbewegung im Gehirn. Arch. f. pathol. Anat. CXXII. 146—200. Taf. 5.

66) *Hauer, A.*, Ueber die Kreislaufsveränderungen bei örtlicher Verminderung des Luftdrucks. (Instit. f. exper. Pathol. d. deutsch. Univ. Prag.) Prager med. Wochenschr. 1890. No. 8.

67) *Contejean, Ch.*, Sur la circulation sanguine des mammifères au moment de la naissance. Comptes rendus CIX. 980—981.

68) *Stewart, G. N.*, A new method of measuring the velocity of the blood. Proceed. physiol. soc. 1890. (Journ. of physiol. XI.) p. XV—XVIII.

69) *Copeman* and *Sherrington*, Method to determine the quantity of blood in a living animal. Proceed. physiol. soc. 1890. (Journ. of physiol. XI.) p. VIII—IX. (S. den 2. Theil dieses Berichts.)

Gefässnerven. Gefässcentra.

70) *Winternitz, W.*, Ueber eine eigenthümliche Gefässreaction in der Haut. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 505—509.

71) *Sewall, H.*, and *E. Sanford*, Plethysmographic studies of the human vaso-motor mechanism when excited by electrical stimulation. Journ. of physiol. XI. 179—207. Taf. 6, 7.

72) *Cavazzani, A.*, e *G. Rebustello*, Dell' azione dell' urea sulle pareti vasali nei diversi visceri. (Physiol. Instit. Padua.) Arch. p. le science med. XV. 89—113.

73) *Mlodziejewsky, W. K.*, Ueber die Wirkung elektrischer Ströme auf die Gefässnerven der Haut. Moskau 1890. Diss. inaug. Russisch.

74) *Morpurgo, B.*, Sur les rapports de la régénération cellulaire avec la paralysie vaso-motrice. Note préventive. (Pathol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIII. 342—346.

75) *Langley, J. N.*, and *W. L. Dickinson*, On the progressive paralysis of nerve cells in the superior cervical ganglion. Proceed. Roy. Soc. XLVII. 379—390.
76) *Doyon, M.*, Recherches sur les nerfs vaso-moteurs de la rétine. (Morat's Labor., Lyon.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 774—780. (S. unter Gesichtssinn.)
77) *Jegorow, J.*, Ueber das Verhältniss des Sympathicus zur Kopfverzierung einiger Vögel. (Pharmacol. Labor. Kasan.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. 33—56. Taf. 2.
78) *Arloing, S.*, Contribution à l'étude de la partie cervicale du grand sympathique envisagé comme nerf sécrétoire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 1—16.
79) *Knoll, Ph.*, Ueber Wechselbeziehungen zwischen dem grossen und kleinen Kreislaufe. Sitzgsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCIX. 5—30. 5 Taf.
80) *Mall, E. P.*, Die motorischen Nerven der Portalvene. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. 57—58.
81) *Morat, J. P.*, Les nerfs vaso-dilatateurs et la loi de Magendie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 473—482.
82) *Aducco, V.*, Recherches sur la fonction vaso-motrice de la moëlle épinière. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 373—383.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

83) *Breisacher, L.*, Untersuchungen über die Glandula thyreoidea. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 509—529.
84) *Ewald, J. R.*, und *J. Rockwell*, Exstirpation der Thyroidea an Tauben. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 160—170.
85) *Stieda, H.*, Ueber das Verhalten der Hypophyse des Kaninchens nach Entfernung der Schilddrüse. Ziegler's Beitr. z. pathol. Anat. etc. VII. 537—552. Taf. 15. (Vgl. Ber. 1889. S. 85.)
86) *Pisenti, G.*, und *G. Viola*, Beitrag zur normalen und pathologischen Histologie der Hypophyse und bezüglich der Verhältnisse zwischen Hirnanhang und Schilddrüse. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. 450—452, 481—484.
87) *Spandow, M.*, Die Milzexstirpation. Dissert. 8. 37 Stn. Berlin 1889. (Zusammenstellung von Fällen am Menschen.)
88) *Grosglik, A.*, Contribution à l'étude de la pléthore hydrémique. (Pathol. Labor. Warschau.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 704—713. (S. d. 2. Theil.)

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

Mink (2) sucht den *negativen Druck der Herzkammern nach der Systole* (Goltz & Gaule), der aus blosser Elasticität (L. Fick) schwer erklärbar ist, von der Rückwirkung der Arterienerweiterung auf den Ventrikel abzuleiten. Er führt Versuche an Leichenherzen an, deren Aorta oder Pulmonalis prall gefüllt wurde, und in deren Kammerwand mittels eines Troicarts eine Art Manometerrohr eingeführt war. Jeder Druck auf die gefüllte Arterie bewirkt in der zugehörigen Kammer eine sich durch Aspiration kundgebende Erweiterung. Am Kuhherzen findet Vf., dass Druck auf die gespannte Arterie auch auf die Coronararterien aspirirend wirkt.

Gaule (3) führt an, dass er schon 1886 in einem Vortrage (Corresp.-Blatt f. Schweizer Aerzte) eine ähnliche Ansicht ausgesprochen hat.

Stefani & Gallerani (4) stellen die Beläge für die Existenz der sog. *diastolischen Activität des Herzens* nochmals zusammen, und bringen als neuen Belag die Wirkungen einiger Arzneistoffe bei. Die Versuche wurden so angestellt, dass derjenige pericardiale Druck gemessen wurde, welcher den Kreislauf zum Stillstand bringt; derselbe ist gleichsam ein Maass der diastolischen Activität (vgl. Ber. 1882. S. 53). Vermehrend wirken auf letztere Digitalis und Strychnin, und zwar durch directe Wirkung auf das Herz, Caffein durch Reizung des Vaguscentrums; vermindernd Atropin, durch Vaguslähmung.

Zur Mechanik des Herzschlages s. auch *François-Franck*, unten S. 69.

Haycraft (5) fand den *ersten Herzton* weit höher als den gewöhnlichen Muskelton. Am Kaninchen ist der Muskelton nach übereinstimmender Angabe sehr musicalischer Beobachter ein unreines sehr tiefes Gis (in der 32füssigen Octave, also Gis_2 — dies würde etwa 26 Schwing. entsprechen, Ref.), während die beiden Herztöne an Kaninchen zu dis—fis, bei einem andern zu G—B, bei einem dritten zu cis—e, beim Hunde zu cis—e, bei einem Knaben zu d—e bestimmt wurden; im Allgemeinen also beide um eine kleine Terz verschieden. Am blutleeren Kaninchen- und Hundeherzen hört man ferner einen weit tieferen Ton als der wirkliche erste Herzton; der Versuch von Ludwig & Dogiel erklärt daher letzteren nicht. Am todten Schafs- und Kalbsherzen kann man ferner mit Hülfe von Wasser künstlich Schluss der Atrioventricular- und Semilunarklappen bewirken, und hört dabei zwei Töne, welche den oben angeführten Höhen entsprechen (z. B. Gis und B). Vf. schliesst also, dass der erste Herzton wie der zweite ein Klappenton ist, dem ein viel tieferer Muskelton sich beimischt, wie schon Wintrich behauptete; des letzteren Versuch, den tiefen Ton durch einen Resonator zu bestimmen, ist aber nach Vf. illusorisch, weil der Muskelton überhaupt nur Resonanzton des Ohres ist (vgl. auch oben S. 32 f.). Auch andere Resonanztöne mischen sich dem ersten Herzton bei, so diejenigen der Brust (an verschiedenen Stellen verschieden hoch), des Stethoscops etc.

Hürthle (6) weist auf die grosse Verschiedenheit der Angaben über den Moment des *Seminularklappenschlusses* in der *cardiographischen Curve* hin. Zur directen Bestimmung benutzt Vf. ein Differentialmanometer, bestehend aus zwei Trommeln, deren Membranen zu beiden Seiten eines durch eine Feder gehaltenen und mit einem Schreibhebel verbundenen Hebels angreifen. Die beiden Trommeln stehen mit den Röhren eines durch die Carotis ins Herz eingeführten doppelläufigen Catheters in Verbindung; der eine Lauf hat seine Oeffnung unter der Klappe im Herzen, der andere über der Klappe in der Aorta. Jeder Lauf steht

ausserdem auch noch mit einem einfachen Druckschreiber in Verbindung. Die Versuche (am Hunde) zeigen, dass im Beginn der Systole 0,02 sec. lang der Ventrikeldruck unter dem Aortendruck bleibt (Anspannungszeit); dann erst überschreitet das Differentialmanometer die Nulllinie, d. h. die Klappen öffnen sich. Der Ventrikeldruck bleibt dann während der ganzen Systole über dem Aortendruck, d. h. die Klappen schliessen sich erst am Ende der Systole, und es existirt kein sog. Stadium der rückständigen Contraction. Dasselbe gilt auch für den Menschen, weil die dicrotische Welle (unter Berücksichtigung der Pulsverspätung) in den Beginn der Diastole fällt.

[*v. Maximowitsch* (8) benutzte zwei Fälle von erhöhter Herzthätigkeit, um die zeitliche Dauer der einzelnen Phasen der Herzrevolution in der von v. Ziemssen und ihm beschriebenen Weise (Deutsches Archiv für klinische Medicin Band XLV. 1889; dieser Ber. 1889. S. 52) näher zu bestimmen. Er kam zu folgenden Resultaten:

1. Der physiologische Rhythmus der Herz- und Pulsschläge des Menschen ist nicht mathematisch regelmässig sowohl in Bezug auf die ganzen Herzrevolutionen als auf die einzelnen Phasen derselben. 2. Diese Unregelmässigkeit des Rhythmus der Herzthätigkeit wird durch die Athembewegungen ausgeglichen. Das, was man an Kraft und Häufigkeit während der Inspiration verliert, gewinnt man während der Exspiration. 3. Diese Unregelmässigkeit zeigt gewisse Grenzen sowohl bei Verlangsamung, als auch bei Beschleunigung der Herzthätigkeit. Die Unterschiede zwischen Minimum und Maximum übersteigen nicht für ganze Herzrevolutionen 0,2—0,3 Secunden, für die einzelnen Phasen 0,08 bis 0,14 Secunden. 4. Die Mittel, welche die Herzthätigkeit reguliren (Digitalin, Convallaria majalis, Chloralhydrat, Morphium), vermindern die Differenzen zwischen Minimum und Maximum sowohl für ganze Herzrevolutionen als auch für die einzelnen Phasen. *Nawrocki.*]

Knoll (10) hat zur Frage der sog. *Hemisystolie* die Pulsationen der Pulmonalis und Carotis bei Kaninchen und Hunden gleichzeitig mit dem Hürthle'schen Gummimanometer aufgeschrieben, und, namentlich bei Kaninchen, oft durch Dyspnoe, Vergiftung mit Helleboreïn, etc. die Erscheinung hervorrufen können, dass in der Carotis jeder zweite Puls vorübergehend sehr schwach wurde oder aussetzte, während der Pulmonalpuls gleichmässig blieb. Es handelt sich, wie auch der directe Anblick des Herzens lehrt, in der That um eine Störung des linken Ventrikels unabhängig vom rechten, welche also nicht, wie häufig geschehen ist, als physiologische Unmöglichkeit betrachtet werden kann. Näher kann hier auf die experimentell-pathologische Arbeit nicht eingegangen werden.

Corona (14) stülpt zur *Registrirung der Herzbewegungen* über das blossgelegte Herz einen Trichter, der mit einem Marey'schen Tambour

in Verbindung steht. Das Verfahren ist mit verschiedenen Trichtergrössen an Fröschen und Warmblütern anwendbar (dürfte wohl aber nur bescheidenen Anforderungen genügen, Ref.).

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

Gley (17) fügt seinen Angaben über *directe Reizung des Warmblüterherzens* (vgl. Ber. 1889. S. 55), welche zum Theil schon früher von Langendorff gemacht sind, noch Folgendes hinzu. Reizung im excitablen Stadium bewirkt zuweilen keine Contraction, sondern eine Verlängerung der Diastole und Verstärkung der nächsten Systole. Dies beruht auf Einmischung von Hemmungsvorrichtungen, welche, wie Vf. meint und des Näheren, jedoch für den Ref. nicht hinreichend klar ausführt, auch bei der Erscheinung des Refractärstadiums eine Rolle spielen.

v. Lukowicz (18) stellte an der nach Bernstein's Verfahren abgeklemmten *Herzspitze* des Frosches Versuche an. Dieselbe steht bekanntlich still, obwohl sie mit normalem Blute erfüllt ist, macht aber selbstständige Pulsationen, sobald sie mit gewissen Flüssigkeiten gespeist wird. Vf. variirte nun in bekannter Weise theils die speisenden Flüssigkeiten (Blut, bluthaltige Salzlösung, alkalische Salzlösung etc.), theils den Druck, und kam zu dem Resultat, dass weder Druck für sich, noch chemischer Reiz für sich genügt, um die Herzspitze zum Schlagen zu bringen, sondern dass beides vereint wirken muss. Das normale Blut wirkt nicht chemisch reizend.

Romberg (19, 20) schliesst aus der Entwicklungsgeschichte der sympathischen Ganglienzellen, welche er zusammen mit W. His studirt hat (21) dass dieselben zum sensiblen System gehören, also auch die *Ganglienzellen des Herzens sensibel* sind. Die physiologischen Erfahrungen am Herzen, namentlich das Schlagen ganglienloser, z. B. embryonaler Herzen, das Pulsiren der Herzspitze etc., findet Vf. mit seiner Ansicht im Einklang, dass die Motilität des Herzens ausschliesslich musculär, die Ganglienzellen daran unbetheiligt und nur sensibel sind.

Tigerstedt (22) *klemmte* an curarisirten Kaninchen *die Kammern von den Vorhöfen* durch eine starke Pincette *ab*, und beobachtete den Schlag der Kammern, welcher nach Wooldridge's und des Vfs. Versuchen unter diesen Umständen noch fortdauert. Die blutleeren Kammern können mehrere Minuten weiter schlagen. Die Pulsfrequenz sinkt dabei allmählich; zuweilen kommt eine vorübergehende Beschleunigung vor, welche jedoch nur vom Reiz der registrirenden Lufttrommel herrührt; wird dieser vermieden, so tritt erst sehr spät (nach 200 sec.) eine schwache Beschleunigung ein. Auch kann man die Pulsationen, anscheinend

wegen Insufficienz der Semilunarklappen, noch an der (sehr niedrigen) Druckcurve erkennen. Die Todesursache bei zu langer Abklemmung, nach welcher das Thier trotz Lösung derselben stirbt, liegt, wie Vf. zeigt, nicht im Herzen, sondern in asphyctischer Lähmung des Gefässtonus. Das interessanteste Ergebniss der Versuche ist, dass das Herz die Blutzufuhr zu den Coronargefässen weit länger entbehren kann, als meist angenommen wird.

René (23) schrieb die Contractionen des *Froschherzens* in situ mittels eines aufgesetzten Hebels auf, dessen *Belastung* verändert werden konnte. Die Belastung verlängert die Systole, besonders deren Höhestadium; von 11 grm. ab (das Herz wiegt 0,12—0,15 grm.) nimmt die Amplitude ab, 14 grm. werden nicht mehr gehoben. Entlastet schlägt das Herz wie früher, und der zugenähte Frosch lebt weiter, was auch für die folgenden Versuche gilt. Erwärmt man Frösche in Wasser von 27°, so stirbt derjenige, dessen Herz blosgelegt war, die anderen erholen sich bei Wiederabkühlung. Das blosgelegte Herz zeigt von 26° ab Unregelmässigkeiten des Schlages, Aussetzen, Periodenbildungen etc. Ueber die Veränderungen des Systolenablaufs durch Wärme und Kälte s. d. Orig. In der Kälte sieht man oft alternirende Depression und Auffrischung; die Resistenz gegen Belastung scheint in der Kälte vermindert. Die Ergebnisse sind aus der Darstellung nicht ganz klar übersehbar.

Johansson & Tigerstedt (24) behandeln in der Fortsetzung ihrer Untersuchungen (vgl. Ber. 1889. S. 66) die *Herzthätigkeit bei verschieden grossem Widerstand in den Gefässen.* Die bisherigen Angaben sind nicht frei von Widersprüchen. Die Bestimmung des Schlagvolums machten die Vff. nach der im vorjährigen Referat angegebenen Methode; die Drucksteigerung im Gefässsystem wurde durch tactile Reizung (Anblasen etc.) oder durch Erstickung hervorgebracht. Ist dieselbe mässig, so steigert sich das Schlagvolum, so dass keine Stauung im Herzen stattfindet; ist sie sehr gross, so wird das Schlagvolum vermindert, und es tritt Stauung ein. Bei diesen Versuchen wirkt das ganze Herz und die Gefässstämme (der Inhalt des Pericards) auf den Pistonrecorder. Um das Schlagvolum der Kammern allein zu registriren, wurden letztere in einen durch eine elastische Membran mit der nöthigen Oeffnung versehenen Plethysmographen eingelassen. Hierbei nimmt das Pulsvolum auch bei hohen Drucken nicht ab, sondern in der Regel zu, zugleich aber ist auch die zurückbleibende Blutmenge grösser, jedoch kann sie bei sehr niedrigem Druck grösser sein als bei etwas höherem. Mit zunehmendem Druck sind gleich Anfangs auch die Fusspuncte der Volumpulse über die Abscisse erhöht, d. h. das Erste ist Zunahme der diastolischen Füllung, welche offenbar nur von dem vermehrten venösen Zuflusse bedingt sein kann. Also ist auch im Anfange die Stauung wesentlich in der *rechten* Kammer vorhanden. Alsbald aber nimmt auch

die linke an der Stauung Theil. Der Rest der Arbeit behandelt von Neuem die Frage, ob der Ventrikel sich bei der normalen Systole vollständig entleert, was die Vff. ebenso wie in ihrer früheren Arbeit (Ber. 1889. S. 67) und wie Roy & Adami (ebendaselbst S. 53) in Abrede stellen. Die Abweichungen zwischen der letztgenannten Arbeit und derjenigen der Vff. werden erörtert.

Foderà (25) findet, im Gegensatz zu Marey, und im Einklang mit Ludwig & Thiry (für Warmblüter) u. A., dass das künstlich gespeiste *Froschherz* durch erhöhten *Druck* schneller, durch verminderten langsamer schlägt. Erst sehr hohe Drucke wirken wieder verlangsamend, und bei 96 cm. Blutsäule tritt Stillstand ein.

Ughetti (26) theilt Versuche an Fröschen mit über die *Wirkung indirecter Erwärmung auf das Herz.* Die Hinterbeine des durch Chloroform immobilisirten Thieres wurden in warmes Wasser getaucht oder mit solchem berieselt; das mehr oder weniger blosgelegte Herz war vor der directen Wirkung der Wärme geschützt. Der Herzschlag des chloroformirten Frosches nimmt in einer Stunde um 10—24 Schläge p. min. zu, während er beim curarisirten um etwa 10 Schläge abnimmt. Beim chloroformirten oder gar nicht narcotisirten Thiere bewirkt nun Erwärmung der Hinterbeine starke Frequenzvermehrung (um 20—50 p. min.), beim curarisirten bleibt dieselbe aus. Im ersteren Falle tritt die Wirkung nicht mehr deutlich ein, wenn die Nerven der Hinterbeine durchschnitten sind, ebensowenig wenn ihre Gefässe unterbunden sind. An (unvergifteten) Fröschen, deren Hirn und Rückenmark zerstört ist, ist Erwärmung der Hinterbeine ohne Wirkung auf das Herz. Die Schlüsse, welche Vf. aus seinen Versuchen zieht, sind dem Ref. nicht hinlänglich klar geworden, es wird daher auf das Orig. verwiesen.

Fano (27, 28) beobachtete mit *Badano* die Functionen des ausgeschnittenen *Herzens bebrüteter Hühnereier,* indem sie dasselbe in einen kleinen Apparat brachten, in welchem dasselbe erwärmt, electrisch gereizt, genau zerschnitten und zugleich Gasen etc. exponirt werden konnte. Es war nicht allein directe Beobachtung unter Vergrösserung, sondern auch photographische Registrirung ermöglicht, indem das Spiel der einzelnen Herzabtheilungen im reellen Bilde den Zutritt des Lichtes durch Spalten am photographischen Papier beeinflussten, welches auf dem Baltzar'schen Cylinder befestigt war. Die Beschreibung und Abbildung der Vorrichtungen ist im Orig. nachzusehen. Das Herz wurde namentlich im Stadium des dritten Tages (46. bis 68. Stunde) beobachtet; seine Gestalt, nachdem man es aus seiner spiraligen Krümmung aufgerollt hat, erinnert an die eines Magens; das venöse Ende entspricht dem Pylorus.

Jede Pulsation beginnt energisch im auricularen (venösen) Abschnitt und läuft dann langsamer über den ventriculären Theil ab. Die Curve

der ersteren Contraction ist deutlich dicrotisch. Als Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Contractionswelle ergiebt sich etwa 11,5 bis 3,6 mm. p. sec.; sie braucht für die längere convexe Seite deutlich etwas mehr Zeit als für die concave. Die Pulsfrequenz ist im Anfang 120—100 p. min. Die Systole dauert am Auriculärtheil 0,1—0,2 sec., am Ventrikel 0,3—0,4, die Pause am ersteren 0,3—0,45, an letzterem 0,1—0,25. Das Herz schlägt mehrere Stunden fort; der Ventrikel hört früher auf als die Vorkammer; dem Aufhören geht ein Stadium der Gruppenbildung vorauf. Durchschneidungsversuche verschiedener Art zeigen, dass das Herz Contractionswellen auch durch die schmalsten Brücken fortleitet, aber immer nur in der Richtung vom venösen zum arteriellen Ende, dass ferner die von der Vorkammer ausgehenden Pulsationen an einer gequetschten Stelle branden, aber dieselbe doch zuweilen, z. B. jedes dritte oder vierte Mal, überschreiten. Immerhin hat der vom Vorhof ganz getrennte Ventrikel seine selbstständige Rhythmik, aber sehr viel langsamer als der Vorhof. Schneidet man in mehr Stücke, so pulsirt jedes um so schneller je näher dem Vorhof. Die Schnitte selbst bewirken im Vorhof vorübergehende Beschleunigung, im Ventrikel vorübergehenden Stillstand. Vf. erklärt dies daraus, dass der letztere erregbarer ist; dies bestätigt sich auch bei electrischer Reizung. Die Welle geht also von weniger erregbaren zu erregbareren Theilen. Von *Gasen* wirkt Sauerstoff beschleunigend, Wasserstoff verlangsamend, aber erst spät, Kohlenoxyd zuerst beschleunigend, dann wie Wasserstoff; Kohlensäure bewirkt sehr schnell Stillstand.

[Die an gesunden und kranken Menschen gemachten Versuche von *Friedrich & Stricker* (29) ergaben, nach den Vffn., Resultate, von welchen wir nur die an gesunden erhaltenen in Folgendem wiedergeben: 1. Das *Wasser* übt seinen Einfluss auf die Herzaction sogleich nach dem Trinken aus. 2. Kaltes Wasser vermindert die Zahl der Herzschläge und steigert den Blutdruck in den meisten Fällen. Sehr nieder temperirtes Wasser (4°) vermindert in manchen Fällen den Blutdruck. 3. Warmes Wasser vermehrt die Zahl der Herzcontractionen und steigert den Blutdruck; lauwarmes Wasser (20—30°) vermindert durchschnittlich den Blutdruck. 4. Je kälter das genossene Wasser ist, um so langsamer wird die Herzaction und um so höher steigt der Blutdruck. 5. Je wärmer das Wasser um so rascher folgen die Herzcontractionen auf einander, um so mehr steigt der Blutdruck. 6. Die Wirkung von 16° Wasser auf die Herzaction und den Blutdruck ist sehr gering und hält auch sehr kurz an. 7. Je kälter oder wärmer das genossene Wasser ist, in relativ um so kürzerer Zeit tritt das Maximum der Steigerung oder des Sinkens ein, und um so länger hält seine Wirkung an. 8. Die Zeitdauer der Wirkung verschieden temperirten Wassers ist verschieden, hört aber nach 15—20 Minuten auf.

Bezüglich des Einflusses der Menge des Wassers auf die Herzfunction fanden die Verfasser: 1. Dass 200 ccm. oder weniger Wasser zu Folge seiner Menge kaum von Einfluss auf die Herzaction und den Blutdruck ist. 2. Steigert man die Menge des getrunkenen Wassers, so sinkt die Zahl der Herzcontractionen (doch nicht proportional), der Blutdruck steigt und dies in der Weise, dass die Dauer der Wirkung, sowohl auf das Herz wie auch auf den Blutdruck, proportional der Menge des Wassers zunimmt. 3. Die Menge des getrunkenen Wassers übt auf den Blutdruck keinen dauernden Einfluss; nach 1—3½ Stunden erreicht der Blutdruck immer seine frühere Grösse wieder. 4. Die Ausscheidung des getrunkenen Wassers durch den Harn beginnt etwa nach einer Stunde und ist nach 2—3½ Stunden vollendet. 5. Auf einmal genossene grössere Mengen Wasser benöthigen mehr Zeit zur Ausscheidung, doch viel Wasser (1000—2000 ccm.) wird relativ rascher ausgeschieden als mittlere Mengen (500 ccm.).

Verfasser machten schliesslich auch darüber Versuche, welchen Einfluss binnen 24 Stunden genossene verschiedene Mengen Wasser auf die Harnsecretion haben, und fanden: 1. Dass zwischen der Menge des getrunkenen Wassers und des ausgeschiedenen Harns kein constantes Verhältniss nachgewiesen werden kann. 2. Mit der Steigerung oder Verminderung der Menge des getrunkenen Wassers steigt, bezüglich sinkt die Menge des Harnstoffs, der Chloride wie die gesammte Menge der festen Harnbestandtheile. 3. In dem einer gewissen auf einmal genossenen Wassermenge entsprechenden Harn ist die Menge der festen Bestandtheile bedeutend geringer, als in dem einer gleichen Menge, jedoch während längerer Zeit (24 Stunden) partienweise genossenen Wassers entsprechenden Harn. *Ferd. Klug.*]

Gaglio (31) theilt mit, dass bei electrischer Reizung des Venensinus am Frosche, sobald der Stillstand wieder aufgehört hat, Aufhören der Reizung sofort neuen Stillstand hervorruft. Die gewöhnliche Erklärung, dass das Herz wegen Erschöpfung der *Hemmungsapparate* wieder zu schlagen beginnt, kann also nicht richtig sein, sondern der zweite Stillstand kann nur aus fortdauernder Erregung der Hemmungsapparate erklärt werden. Der Versuch spricht also für Mitreizung excitirender Apparate, welche während der fortgesetzten Reizung das Uebergewicht gewinnen, und nicht so lange nachwirken wie die hemmenden. Auch das Aufhören des Stillstandes bei protrahirter Vagusreizung beruht nicht auf Erschöpfung der hemmenden Fasern, denn nach ganz kurzer Pause macht neue Reizung wieder Stillstand.

Nach *Cardarelli* (32) kann man bei manchen Individuen durch Druck auf den *Vagus* am Halse Herzstillstand (schon bekannt, Ref.) und Schwindel hervorbringen; bei an Schwindel Leidenden gelinge dies leichter, der Vagus sei also bei solchen erregbarer.

Nach *Pruszynski* (33) nimmt die *Latenzzeit der hemmenden Vaguswirkung* am Warmblüter mit zunehmender Stromstärke und Reizfrequenz ab. Nach kleinen Muscarindosen kann schon ein Einzelreiz Hemmungserscheinungen machen. In der Nachwirkung einer Reizung, wenn noch Verlangsamung herrscht, kann bei neuer Reizung die Latenzzeit kürzer als die Diastole werden, so dass, wenn jene in die Systole fällt, sogleich der Stillstand definitiv wird. Dyspnoe verkürzt, kleine Strychnindosen verlängern die Latenzzeit. Mitunter nimmt im Verlauf der Reizung die Verlangsamung zu.

Spencer & Horsley (34) erhöhten bei Hunden und Affen den *intracraniellen Druck* mittels eines durch ein Trepanloch eingeführten, durch Wasserdruck ausdehnbaren Kautschukbeutels, und beobachteten den Einfluss auf *Kreislauf* und *Athmung*. Das Herz wird verlangsamt und zum Stillstand gebracht; diese Wirkung bleibt nach Durchschneidung der Vagi aus; bei künstlicher Athmung erfordert sie höheren Druck. Der Blutdruck wird erhöht, aber bei erhaltenen Vagis alsbald wieder unter die Norm erniedrigt. Die Athmung wird ebenfalls zum Stillstand gebracht. — Wird die Druckerhöhung direct auf den oberen Theil des vierten Ventrikels applicirt, so wird der Puls verlangsamt, die Athmung aber stark beschleunigt. Am unteren Theil des vierten Ventrikels wird die Athmung verlangsamt bis zum Stillstand, Blutdruck und Puls herabgesetzt. Unter dem Calamus bewirkt der Druck Aufhören der Athmung ohne directe Wirkung auf das Herz.

François-Franck (35, 36) theilt Versuche über Reizung der *Acceleratoren* mit, bei welchen die Volum-(Durchmesser-)Aenderungen des Herzens mit dem unten S. 66 angegebenen Verfahren, zum Theil auch der Druck im Ventrikel aufgeschrieben wurde. Es zeigte sich, dass die Acceleratoren nicht nur beschleunigend, sondern auch verstärkend wirken (wie bereits bekannt). Beide Wirkungen sind aber getrennt, und die eine kann gelegentlich ausbleiben. Bis zu tetanischer Systole geht die Wirkung niemals.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

Cowl (37) vergleicht die Leistungen verschiedener elastischer *Blutwellenzeichner*, nämlich 1. des Fick'schen, 2. des Hürthle'schen, 3. eines vom Vf. construirten, in welchem die Längsdehnungen eines durch Umwicklung an der Erweiterung verhinderten Schlauchstücks verzeichnet werden, 4. eines von Gad construirten, an welchem das elastische Stück eine concentrisch gewellte Metallplatte ist, gegen welche eine starke Feder wirkt. Die Versuche müssen im Orig. nachgelesen werden. Vf. giebt den Vorzug dem Gad'schen Instrument.

Jaquet (38) hat den Dudgeon'schen *Sphygmographen* modificirt, indem er ihn mit einem besseren Uhrwerk versah, welches Geschwindigkeiten von 10 und von 40 mm. pro sec. gestattet, und zugleich die Zeit in $^1/_5$ Secunden registrirt („Präcisions-Sphygmograph"). — Vf. hat ausserdem den Taschenuhrmechanismus zur Construction eines genauen *graphischen Chronometers* verwendet.

Potain (40) hat, um den Werth der Angaben des *Sphygmomanometers* zu beurtheilen, sein Instrument (vgl. Ber. 1889. S. 60) auf die Arterie eines künstlichen Kreislaufs wirken lassen. Er findet, dass der Durchgang der Pulswelle erst dann unterdrückt wird, wenn der Druck des Instruments gleich dem *Maximumdruck* der Arterie ist; der Betrag der Druckminima ist ohne Einfluss.

In einer weiteren Mittheilung (41) fügt Vf. auf Grund von Versuchen am Menschen und an Thieren noch hinzu, dass der vom Sphygmomanometer angegebene Druck um etwa 1 cm. Hg höher ist, als der Maximumdruck; dieser Fehler wächst mit der Dicke der zwischen Instrument und Arterie liegenden Weichtheile, überschreitet aber, abgesehen von Infiltrationen, nicht 2 cm. Der Rigiditätszustand der Arterie selbst ist ebenfalls, aber von relativ geringem Einfluss. Die Angaben des Instruments sind viel werthvoller für verschiedene Zustände des gleichen, als für die Vergleichung verschiedener Individuen.

Aus den von *v. Maximowitsch & Rieder* (42) mit dem Sphygmomanometer, hauptsächlich an der Temporalarterie, ausgeführten *Blutdruckbestimmungen* bei *Muskelarbeit* etc. genügt es, die Resultate anzuführen. 3—5 Minuten dauernde Muskelanstrengung erhöht den Blutdruck und beschleunigt den Puls; dies kann unter pathologischen Verhältnissen ausbleiben, und Absinken mit Dyspnoe eintreten. Die normale Steigerung schwindet nach 20—30 Minuten. Im gleichen Sinne wie Muskelarbeit wirkt Flüssigkeitszufuhr, am stärksten Bier. Summirung beider Wirkungen macht die stärkste Steigerung. Von Arzneistoffen wirkt namentlich Amylnitrit stark drucksteigernd. — Die Muskelarbeit wurde an einem Gärtner'schen „Ergostaten" ausgeführt (Drehung einer mit variabler Kraft gebremsten Scheibe).

Ueber Wirkung von Arzneistoffen auf die Angaben des Sphygmomanometers s. auch die Arbeit von *Sophie Frenkel* (43).

François-Franck (46) benutzt zur Registrirung der *Volumpulsationen* statt des Plethysmographen (den Buisson schon 1862, also vor Fick angegeben hat) ein auf den gut befestigten Finger aufgesetztes stark vergrösserndes Fühlhebelsystem (welches also nur Durchmesserpulsationen, nicht Volumpulsationen verzeichnet, Ref.). Die erhaltenen Curven erinnern an die sphygmo- und plethysmographischen. Vf. demonstrirt auf diese Weise, ohne aber wesentlich Neues beizubringen, die Wirkungen der Athmung, der Venen- und Arteriencompression, der

Höhenlage des Gliedes, der Kälte, des Schmerzes und des Amylnitrits; es wird auf das Orig. verwiesen.

v. Frey & Krehl (49) theilen die schon von letzterem publicirten Versuche über den *Druckablauf in den Herzhöhlen und in den Arterien* (vgl. Ber. 1889. S. 64) ausführlich mit; es wird auf das Orig. verwiesen.

v. Frey (50) behandelt von Neuem die *Ursache der Dicrotie* und ihren Zusammenhang mit dem *arteriellen Klappenschluss.* Aus der Vergleichung der Druckcurve im Ventrikel und im Anfang des Aortensystems (Anonyma) ergiebt sich, dass mit dem Momente des Klappenschlusses (den man in das Stadium verlegen muss, wo der Aortendruck höher ist als der Kammerdruck) eine neue Drucksteigerung in der Aorta beginnt, die erste secundäre Erhebung. Dass aber der Klappenschluss nicht die Ursache dieser Steigerung ist, schliesst Vf. daraus, dass letztere mit steigendem Blutdruck immer weiter nach vorn rückt, bis zur Verschmelzung mit dem Hauptgipfel; sie fällt jetzt in eine Zeit, wo das Herz noch in der Entleerung begriffen ist. Vf. nimmt daher an, dass sie von einer, nach ihm sichergestellten Reflexion von der Peripherie des Arteriensystems herrührt, und ihrerseits den Klappenschluss beschleunigt. Dies ist nach ihm die Regel; jedoch kommen Ausnahmen vor. Eine vom Klappenschluss herrührende positive Welle hält er für unwahrscheinlich; aus der Gestalt des lebend in warme Chromatlösung gebrachten Herzens, welche den systolischen Zustand repräsentiren soll, schliesst er, dass das Ostium arteriosum in der Systole sehr verengt ist, viel enger als die Aorta; die hierdurch bewirkte „Contractio venae“ bringe die Klappenränder in nahe Berührung, so dass schon eine geringe Drucksteigerung der Aorta zum Schluss genüge. Für das Vorhandensein einer reflectirten Pulswelle führt Vf. an, dass an der Cruralis, obwohl sie vom Herzen entfernter ist als die Carotis, nach Fick, Vf. und Hürthle die Pulsschwankung grösser sein kann als in der Carotis.

Hoorweg (52; vgl. auch Ber. 1889. S. 61—63) macht bezüglich der Controverse, ob die *Dicrotie* von einer *reflectirten* Welle herrühre, folgendes geltend. Das Verfahren von Fick (Ber. 1886. S. 54, 55), aus der (plethysmographischen) Volumcurve die Curve der Differentialquotienten und somit die Geschwindigkeitscurve zu entnehmen, lässt nach Vf. bezüglich reflectirter Wellen keine sicheren Schlüsse zu, weil die kleinsten, von Versuchsmängeln herrührenden Variationen der Volumcurve enormen Einfluss auf die abgeleitete Curve haben. Das Verfahren von v. Kries (Ber. 1887. S. 56), die Geschwindigkeitscurve mittels der manometrischen Flamme zu gewinnen, hält Vf. ebenfalls für mangelhaft und die erhaltenen Curven wegen ihrer Dicke für ungeeignet zu den gezogenen Schlüssen. Auch die Ergebnisse von v. Frey & Krehl (Ber. 1889. S. 64 und oben) beweisen nach Vf. Nichts für Reflexion

von der Peripherie her, weil zum Theil Eigenbewegungen des Schreibhebels, zum Theil Reflexionen vom Manometer her sich einmischen. Es folgen noch einige Bemerkungen über das Schlagvolum, welche sich gegen ein Referat von Zuntz richten, und ebenso wie das Detail des Vorangehenden im Orig. nachzulesen sind.

v. Frey & Krehl (53) vertheidigen ihre Angaben und Schlüsse gegenüber Hoorweg.

Bernstein (54) schrieb die *Pulscurve* unter Vermeidung aller trägen Massen *photographisch* auf, indem er ein kleines Spiegelchen so auf die Haut über der Arterie klebte, dass dasselbe etwas Winkelbewegung durch den Puls machte und von demselben einen Sonnenstrahl reflectiren und mittels Linsen ein Bildchen auf rotirendes Papier werfen liess. Die Curven sind sehr hübsch, tri- bis tetracrot, und an der Radialis anders als an der Carotis. Näheres wird später mitgetheilt werden.

Fredericq (55, 56) hebt die grosse Mannigfaltigkeit der Angaben über den *Venenpuls* und seine Deutung hervor. Er selbst verwendet am Hunde einen Verdin'schen Explorateur, bestehend aus einer unter die Vene geschobenen Rinne, während eine zweite bewegliche Rinne über der Vene mit einem empfindlichen Tambour verbunden ist. Ausserdem wird der Carotidenpuls mit einem dem Marey'schen nachgebildeten Sphygmoscop, ausserdem Herzstoss, zuweilen Druck im Herzen etc. aufgeschrieben. Vf. findet nun den Jugularvenenpuls einfach identisch mit dem Vorkammerpuls. Speciell besteht der Jugularvenenpuls: a) aus einer positiven, der Vorhofssystole entsprechenden, und mit dieser (z. B. bei Vorhofswühlen, vgl. Ber. 1886. S. 48) verschwindenden Schwankung, b) einer zweiten positiven Schwankung, welche der Ventrikelsystole, resp. der Zurückdrängung der Tricuspidalklappe entspricht; diese beiden Schwankungen sind von sehr wechselndem Grössenverhältniss, und können verschmelzen; c) einer negativen Schwankung, welche mit dem Hauptarterienpuls zusammenfällt, und von dem Reactionsstoss des Herzens herrührt; d) einer kurzen Drucksteigerung durch Zurückweichen des Herzens nach dem Reactionsstoss; e) einer negativen Schwankung durch die Wirkung der Kammeraspiration (vide postsystolique) nach Oeffnung der Tricuspidalklappe. Vollständig sieht man diese Stadien nur in der Exspiration, wo die Pulsfrequenz beim Hunde sehr verlangsamt ist.

François-Franck (57) hat, um die *Wirkung der Vorhofssystole auf die Venenstämme* festzustellen, schon 1881 in Lyon Versuche am Pferde angestellt, in dessen Jugularvene ein Chauveau'scher Hämodromograph eingeführt wurde. Der Hebel desselben wirkte auf eine sehr empfindliche Membran (aus sog. Baudruche, mit Glycerin geschmeidig gemacht) und diese durch Luftdruck auf einen sehr empfindlichen Tambour. Die Vorhofssystole bewirkt eine Abnahme der Geschwindigkeit, aber keinen Stillstand, geschweige denn eine Rückströmung. Da-

gegen zeigt sich, wie Vf. jetzt an Hunden findet, an den dem Herzen näheren Venen (bei eröffnetem Thorax) im Augenblick der Vorhofssystole eine wirkliche Rückströmung. Dass nun diese sich nicht weit über das Venensystem erstreckt, liegt nur an den Venenklappen; wenn dieselben mittels eines durch die Jugularis eingeführten Hakens zerrissen werden, tritt auch in der Jugularvene eine Rückstauung auf.

Um ferner zu entscheiden, ob die *Vorhofssystole* selbstständig ein Blutquantum in die *Kammer* presst, führte *Derselbe* (58) einen Hämodromographen in die rechte Kammer ein, entweder durch die Lungenarterie oder durch die Ventrikelwand (Näheres s. im Orig.), und constatirte eine plötzliche Strömungsverstärkung im Augenblick der Vorhofssystole. In weiteren Versuchen (an Hunden) wurden die Bewegungen aller vier Herzabtheilungen gleichzeitig registrirt (die der Vorhöfe durch Zug an Tambourmembranen, die der Kammern durch Hebeldruck), und der Vagus schwach gereizt. Wenn die Kammern stillstehen, die Vorhöfe aber noch schlagen, so bewirken letztere deutliche Vermehrung der Kammerfüllung. Die linke Kammer entleert den Ueberschuss jedesmal wieder in die Vorkammer, die rechte nicht, sondern füllt sich treppenartig immer mehr, weil die rechte Vorkammer mehr von den Venen her gefüllt bleibt. Unter günstigen Umständen, namentlich bei sehr niedrigem arteriellem Druck, kann sich die von der Vorhofscontraction herrührende Welle bis in die Arterien fortpflanzen, indem sie die Semilunarklappen öffnet. Näheres hierüber s. im Orig.

Landgraf (59) kam hinsichtlich der Wirkungen des *Verschlusses einer Pulmonalarterie* auf die Körperarterien zu anderen Resultaten als Lichtheim. Er öffnete beim Kaninchen den Herzbeutel ohne Verletzung der Pleuren, und führte einen Faden um die linke Lungenarterie herum. Compression derselben bewirkt jedesmal ein Sinken des Carotidendrucks von etwa 90 mm. Hg auf ungefähr die Hälfte. Der Versuch lässt sich wiederholen. Er gelingt auch nach Durchschneidung der Vagi.

Geigel (62) stellt bezüglich des *Blutlaufs im Gehirn* folgende Sätze auf. Die Geschwindigkeit g desselben, auf welche es vor Allem ankommt, ist dem arteriellen Druck a proportional, dem Widerstand w umgekehrt proportional, also $g = a/w$. Der Widerstand ist eine Function des Drucks innerhalb der Schädelkapsel, welcher letztere wiederum gleich ist dem arteriellen Druck a minus der Gefässspannung s, also $g = a/f(a-s)$. Nimmt nun die Spannung s um die Grösse x ab, so wird $g = a/f(a-s+x)$ also *kleiner* als vorher, d. h. eine Erschlaffung der Arterien *vermindert* die Strömungsgeschwindigkeit, Contraction erhöht sie, wie schon Althann behauptete. Vf. verfolgt diese Verhältnisse weiter, namentlich auch die Wirkung der Veränderungen des arteriellen Druckes a, welcher weit geringeren Einfluss haben muss, als die Gefässspannung, und macht Anwendungen auf die Pathologie; es muss auf

das Orig. verwiesen werden. Die Ausdrücke Anämie und Hyperämie des Gehirns sind nach Vf. besser zu vermeiden, da sie irrige Vorstellungen über die Geschwindigkeit des Blutstroms erwecken können; er schlägt für die Zustände der letzteren die Ausdrücke Adiämorrhysis, Eudiämorrhysis, Hyperdiämorrhysis vor.

Roy & Sherrington (63) benutzten zum Studium der *Blutversorgung des Gehirns,* hauptsächlich an curarisirten Hunden, einen durch eine Schädelöffnung eingelassenen, durch eine feine Membran verschlossenen Oncographen, welcher mit einem Piston-Recorder in Verbindung stand. Gleichzeitig wurde der arterielle, zuweilen auch der venöse Blutdruck registrirt. Reizung sensibler Nerven vermehrt das Hirnvolumen, gleichzeitig mit der arteriellen Blutdrucksteigerung, und in Folge der letzteren, wobei die Dünne der Wandung der Hirnarterien in Betracht kommt. Verschluss beider Carotiden (Eine ist ohne Wirkung) vermindert das Hirnvolum stark, Verschluss der Jugularvenen vermehrt dasselbe. Erstickung wirkt vermehrend, doch nicht parallel der arteriellen Drucksteigerung, so dass, da in den Venen keine entsprechende Druckerhöhung stattfindet, eine active Erweiterung der Hirngefässe betheiligt sein muss. Das Hirnvolum steigt ferner passiv parallel der Blutdrucksteigerung durch Tetanisirung des verlängerten Marks, ferner den Traube-Hering'schen Wellen, und der Drucksteigerung durch Muskelanstrengung und durch Splanchnicusreizung. Reizung des undurchschnittenen Vagosympathicus, resp. des Vagus bei Kaninchen, ergab anfangs widersprechende Ergebnisse. Schliesslich kommen die Vff. zu dem Resultat, dass der Vagosympathicus absteigende Fasern enthält, deren Reizung den allgemeinen Venendruck, wie es scheint durch Einwirkung auf die Venenmusculatur, steigert, und dass diese Fasern auch vom centralen Ende aus reflectorisch erregt werden können. Ueber die Wirkung zahlreicher Arzneistoffe und Gifte vgl. d. Orig.

Aus der angeschlossenen Betrachtung ist zu entnehmen, dass die Blutversorgung des Gehirns im Allgemeinen dem arteriellen Blutdruck parallel geht, das Gehirn also an der allgemeinen Gefässcontraction zu seinem Vortheil nicht Theil nimmt, und überhaupt vermuthlich keine vasomotorischen Nerven hat. Vielmehr scheint die Tendenz dahin zu gehen, dass bei Anämie des Gehirns die vasomotorischen Centra gereizt werden, und so auf Kosten der anderen Organe dem Centralorgan reichlicher Blut zuströmt, und dass dies durch die oben angeführte active Gefässerweiterung und durch Erschwerung des venösen Abflusses unterstützt wird. In ihren hier nicht referirten Versuchen mit Substanzen hatten ferner die Vff. gefunden, dass sehr kleine Säuremengen eine bedeutende und anhaltende Volumvermehrung hervorbringen, ohne entsprechende Aenderungen des allgemeinen Blutdrucks. Die Vff. vermuthen daher, dass gewisse, namentlich saure, Stoffwechselproducte des

Gehirns an Ort und Stelle eine active Gefässerweiterung hervorrufen können, und werden hierin durch einen Versuch bestärkt, in welchem das Hirnextract eines verbluteten Hundes, einem anderen Hunde in die Carotis injicirt, enorme Vermehrung des Hirnvolums ohne Aenderung des arteriellen oder venösen Drucks hervorbrachte. Es folgen noch einige pathologische Excurse und Bemerkungen über das Cheyne-Stokes-sche Phänomen.

de Boeck & Verhoogen (64) stellten unter Leitung von Heger Versuche über den *Blutlauf im Gehirn* an. Sie bestimmten nach Gärtner's Vorgang die Ausflussmengen der Vena cerebralis inferior, welche beim Hunde fast ausschliesslich den Abfluss vermittelt, (resp. der Vena facialis post., nach Unterbindung ihrer übrigen Zuflüsse; über die Operation s. d. Orig.) mittels eines registrirenden Tropfenzählers. Gleichzeitig wurde der Arteriendruck registrirt. Aus beiden Daten kann man auf Veränderungen der Hirngefässe Schlüsse ziehen. Nach der Darstellung der Vff. (resp. Heger's) stellt das Gefässsystem der Basalganglien und dasjenige der Rinde zwei nebeneinander angeordnete Bahnen von sehr ungleichem Widerstande dar (das Rindensystem ist wegen der längeren und engeren Röhren widerstandsreicher), so dass unter Umständen fast nur das erstere Blut erhält; dies sei namentlich bei der Ohnmacht der Fall, ferner auch im Schlaf durch Tonusnachlass der basalen Gefässe, während im Wachen letztere starken Tonus haben (dies Alles scheint doch ziemlich hypothetisch; nehmen die Rindengefässe an den Tonusänderungen nicht Theil? Ref.). Da nun die Ausflussmethode über die einzelnen Gebiete keinen Aufschluss giebt, so beobachteten die Vff. ausserdem das Verhältniss der Temperaturen der Basis und Rinde mit thermoëlectrischen Nadeln, und den Zustand der Netzhautgefässe.

Erstickung bewirkt, wie schon Gärtner fand, starke Vermehrung des Blutausflusses; gegen Gärtner's Ansicht, dass die allgemeine Druckerhöhung die Ursache sei, spricht aber, dass erstere sofort und lange vor letzterer auftritt; sie rührt also von Erweiterung der Hirngefässe her (Roy & Sherrington). Die Hyperämie betrifft sowohl Basis (ophthalmoscopische Untersuchung) wie Rinde (thermische Untersuchung). *Subcutane Aetherinjection* bewirkt ebenfalls Steigerung des Ausflusses; dieselbe ist aber langsamer, schwächer und nicht von Gefässerweiterung begleitet, also nur Folge der allgemeinen Drucksteigerung. Besonders eingehend behandeln die Vff. die Wirkung des *Morphiums.* Auf den Ausfluss hat dasselbe keinen Effect; der allgemeine Blutdruck sinkt. Directere Prüfung zeigt, dass es in der Rinde Anämie, in der Basis Hyperämie macht, also diejenigen Veränderungen, welche nach Heger für den Schlaf characteristisch sind.

Hauer (66) beobachtete den *Kreislauf der Schwimmhaut* des Frosches unter *vermindertem Luftdruck,* mit einer von Knoll angegebenen Vor-

richtung; der Fuss steckt luftdicht (Einlass des Beins durch Glycerinthon gedichtet) in einer kleinen Kammer, welche für das Microscop adaptirt ist, und aus welcher die Luft mittels eines Kautschukballons gesogen wird. Die Wirkung besteht, wie zu erwarten war, in Erweiterung der Gefässe und Beschleunigung des Kreislaufs; sie tritt namentlich hervor, wenn letzterer, z. B. in Folge starker Curarisirung, träge war. Die Wirkung scheint einfach mechanischer Natur zu sein. Wird der ganze Frosch unter verminderten Luftdruck gebracht, wozu ebenfalls eine Vorrichtung angegeben wird, so bleibt sie natürlich aus.

Contejean (67) suchte die Frage, ob der *Verschluss des Ductus Botalli* nach der Geburt plötzlich oder allmählich stattfindet, experimentell zu entscheiden. Bei neugeborenen Hunden und Katzen wurde 1 Stunde oder etwas länger nach der Geburt eine starke Ferrocyankaliumlösung in eine Vene injicirt und 5 Secunden später eine Blutprobe aus einer Arterie entnommen (Jugularvene und Femoralarterie, oder Saphena und Carotis; im letzteren Falle wurde eine ausgezogene Glasröhre tief in die Arterie eingesenkt, und nach Abbrechen der Spitze herausgezogen). Die Blutprobe war hellroth und enthielt kein Ferrocyankalium, der Ductus Botalli war also so gut wie undurchgängig. In einem Versuch mit Aspiration der Lunge (Verhinderung der Athmung?) enthielt die arterielle Probe das injicirte Salz. Auch anatomisch lässt sich der frühzeitige Verschluss des Ductus nachweisen. — Vf. führt an, dass bei den Neugeborenen der Vagus sowohl seine Wirkung auf das Herz wie auf die Athmung besass, dagegen nicht bei Foeten 1 Woche vor der Geburt.

Stewart (68) verwendete zur Bestimmung der *Geschwindigkeit des Blutstroms* folgende hübsche Methode. In irgend eine Vene wird eine Salzlösung injicirt, und ihre Ankunft an zwei verschieden weit entfernten Gefässstellen durch die von ihr bewirkte Verminderung des Leitungswiderstands bestimmt. Hierzu haben beide Stellen je zwei unpolarisirbare Electroden, welche in je ein Wheatstone'sches compensirtes System eingeschlossen sind, so dass nur die Differenz der Ablenkungszeiten beider Galvanometer mit der Uhr, photographisch oder dgl. zu messen ist. Für das Kaninchen fand Vf.:

von der rechten Jugularis zur rechten Art. femoralis		7,5 sec.
„ „ „ „ „ linken Carotis	. . .	6—6,5 „
„ „ „ Femoralis „ „ „	. . .	9,5—10 „

Gefässnerven. Gefässcentra.

Winternitz (70) beobachtet bei manchen Personen, deren Brusthaut mit einem stumpfen Instrument unter mässigem Druck überfahren

wird, zuerst Blässe des Streifens, dann ödematöse Wulstbildung (wie eine linienförmige Urticariaquaddel), deren Ränder einen immer breiter werdenden Injectionssaum zeigen. Vf. nennt diese Erscheinung, welche ½ Stunde und länger anhält, *Autographismus*. Zuweilen sieht man auf dem gerötheten Saum noch weitere Veränderungen auftreten, welche nach Vf. auf einem Hellerwerden des fast stagnirenden Blutes durch den die Haut durchdringenden Sauerstoff beruhen. Näheres s. im Orig.

Sewall & Sanford (71) untersuchten plethysmographisch die *Wirkung directer electrischer Reizung auf die Gefässe*. Die einschlägigen Arbeiten sind aus der Literatur zusammengestellt. Für die blossen Hautgefässe wählten die Vff. den *Finger*, welcher kaum Muskeln enthält; derselbe steckte in einer Art von kleinem Plethysmographen mit eingeschmolzenem Zuleitungsdraht für eine aus Quecksilber bestehende Electrode; auch die Flüssigkeit selbst, falls sie nicht Oel war, leitete den Strom zu. Die andere Electrode war an der Hand angebracht. Zum Vergleich bei Mitbetheiligung von Muskeln wurden auch am Vorderarm mit einem gewöhnlichen Plethysmographen Versuche angestellt, mit indirecter Reizung (Ulnaris). Ueber die verwendeten electrischen Apparate (für Inductionsströme von verschiedener Frequenz, langsame Stromesschwankungen etc.) s. d. Orig. Die Form der electrischen Reizung, Stromrichtung, Frequenz zeigten sich von unbedeutendem Einfluss; hauptsächlich kommt es auf die Reizintensität an. Im Allgemeinen macht starke Reizung ausgesprochene und anhaltende Gefässcontraction, schwache und mittlere dagegen Erweiterung, welcher eine Contraction meist vorangeht. Auch starke constante Ströme machen dauernde Contraction. Die Nachwirkung besteht in der Regel in Erweiterung, besonders wenn solche schon während der Reizung da war. Bei verengtem Zustande der Gefässe haben, wie schon frühere Autoren fanden, die Reize Tendenz zur Erweiterung, bei erweitertem zur Verengung. Ganz anders sind die Wirkungen der Ulnarisreizung; hier herrscht die Erweiterung vor. Die Wirkungen der Reizung am Finger sind als *reflectorisch* zu betrachten, denn sie gehen Hand in Hand mit der Stärke der Empfindung und haben eine beträchtliche Latenzzeit (2—5 Secunden). Vgl. auch Bowditch & Warren, Ber. 1886. S. 64.

[Um den Einfluss *galvanischer Ströme* auf die *Gefässnerven* der Haut zu studiren, wählte *Mlodziejewsky* (73) einerseits den N. ischiadicus beim Hunde als einen gemischten Nerven, andererseits den Halssympathicus beim Kaninchen und den Lendensympathicus beim Hunde, in welchen letzteren Nervenstämmen die Anwesenheit sensibler Nerven nicht nachgewiesen ist. Um den Einfluss der Galvanisation genannter Nerven auf die Gefässe der Haut nachzuweisen, wurde die Temperatur zwischen den Fingern der unteren Extremität resp. im äusseren Ohre jede halbe Minute durch empfindliche Thermometer bestimmt. Der Vf. fasst die

Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Einwirkung des galvanischen Stromes auf Gefässnerven besteht in Erweiterung der Gefässe des Hautbezirks, für welche Vasomotoren in dem gereizten Nervenstamm enthalten sind. 2. Die Erweiterung der Hautgefässe, die durch Einwirkung des galvanischen Stromes auf einen gemischten Nerven (N. ischiadicus) hervorgerufen wird, hängt von zwei Ursachen ab: a) von der geschwächten Thätigkeit der Vasoconstrictoren, bedingt durch die während der Wirkung des galvanischen Stromes bestehende Verminderung der Leistungsfähigkeit (es wird hierbei die tonisirende Wirkung der Gefässcentra geschwächt); b) vom gereizten Zustande der Vasodilatatoren. Dieser Zustand ist abhängig sowohl von der directen Reizung der Vasodilatatoren durch den galvanischen Strom, als auch von der reflectorischen in Folge von Reizung sensibler Nervenfasern. 3. Während der Galvanisirung sympathischer Nerven, die keine sensiblen Fasern enthalten, hängt die Erweiterung der Gefässe ab lediglich von der geschwächten Thätigkeit der Vasoconstrictoren. 4. Absolute Constanz und unpolarisirbare Electroden sind nicht nöthig, um die genannte Wirkung des galvanischen Stromes darzuthun. 5. Rhythmisch unterbrochener galvanischer Strom, applicirt auf den Halssympathicus des Kaninchens, ruft in gleicher Weise wie der inducirte Strom Verengerung der Ohrgefässe hervor. Galvanischer Strom mit starken durch Nebenschliessung hervorgerufenen Schwankungen zieht nach sich Erweiterung der Ohrgefässe. 6. Die Behauptung von Legros und Onimus, dass absteigende und aufsteigende galvanische Ströme eine entgegengesetzte Einwirkung auf die Hautgefässe haben (nur absteigende Ströme führen Erweiterung der Hautgefässe herbei), konnte Vf. weder an unversehrten noch an durchschnittenen Nerven constatiren. *Nawrocki.*]

Cavazzani & Rebustello (72) bestätigen die Angabe von Abeles, dass *Harnstoffzusatz* zum Blute den Durchgang desselben durch die Gefässe ausgeschnittener Nieren befördert. Dieselbe gefässerweiternde Wirkung fanden sie auch, in mit der Reihefolge abnehmendem Grade, an den Gefässen der Gliedmassen, der Leber und des Gehirns. Sie nimmt mit dem Harnstoffgehalt im Allgemeinen zu; in den Nieren beginnt sie mit 0,5‰, in den anderen Organen mit 1‰; der grösste verwendete Gehalt war 8‰.

Morpurgo (74) exstirpirte bei Kaninchen auf einer Seite das Ganglion cervicale sup. Nicht bei allen trat *Gefässerweiterung des Ohres* ein. Bei den Thieren, an welchen sie eingetreten war, schnitt er an beiden Ohren kleine Hautstücke genau symmetrisch aus, und fand nun, dass auf der gelähmten Seite die Reaction viel lebhafter und die Heilung schneller war als auf der gesunden. Namentlich zeigte sich im Epithel an der Zahl der karyokinetischen Figuren der Regenerationsprocess auf der vaso-paralytischen Seite viel lebhafter.

Langley & Dickinson (75) untersuchten, in Verfolgung ihrer vorjährigen Untersuchung über die Wirkung des *Nicotins* auf das *Ganglion cervicale superius* (vgl. Ber. 1889. S. 71), ob die verschiedenen durch das Ganglion vermittelten Wirkungen des Sympathicus gleichzeitig oder nach einander aufgehoben werden. Das Gift wurde in die Gefässe injicirt. Zunächst wird in Bezug auf die zuerst von Dastre & Morat beobachteten gefässerweiternden Wirkungen der Sympathicusreizung auf Lippen- und Mundschleimhaut des Hundes angegeben, dass die schwächsten Ströme nur Verengerung machen, stärkere zuerst Verengerung, dann Erweiterung (Bochefontaine, Vulpian), die stärksten primäre Erweiterung. Bei Kaninchen und Katzen überwiegt die verengernde Wirkung und ist *bilateral*. Die Reihenfolge nun, in welcher das Nicotin die Wirkungen der Sympathicusreizung (unterhalb des Ganglion) lähmt, ist beim Kaninchen: die Zurückziehung der Nickhaut, dann die Lidöffnung, die Pupillenerweiterung, die Gefässverengerung der Conjunctiva, der Lippen- und Wangenschleimhaut, zuletzt die des Ohres; bei der Katze: zuerst die Submaxillarspeichelsecretion, dann die Lidöffnung, Pupillenerweiterung, Gefässverengerung der Conjunctiva, des Maules, des Ohres, zuletzt die Zurückziehung der Nickhaut; beim Hunde: zuerst die bucco-faciale Gefässerweiterung, dann die Bewegungen an Auge und Lidern, die Zurückziehung der Nickhaut, die Gefässverengerung der Lippen etc., die Pupillenerweiterung, die Speichelsecretion, zuletzt die Gefässverengerungen an den Speicheldrüsen. Die Reihefolge zeigt zuweilen Variationen, und scheint der Hauptsache nach durch die successive Einwirkung des Giftes auf die verschiedenen Ganglienzellen bedingt. Vgl. auch einige anschliessende Arbeiten derselben Vff. unter Gifte.

Die Fortsetzung der Versuche von *Jegorow* (77) über den *Einfluss des Sympathicus auf die Kopfverzierung der Vögel* lieferte ausser den bereits angeführten (Ber. 1889. S. 69) folgende Ergebnisse. Die verengenden Fasern für das cavernöse Gewebe dieser Organe und die Fasern für die Augenlider liegen in dem vom oberen Halsganglion abgehenden Nervenzweige, der sich mit dem 2. und 3. Trigeminusaste verbindet. Die Lidspalte wird durch Sympathicusreizung etwas geöffnet; pupillenerweiternde Fasern sind im Sympathicus nicht vorhanden. Dagegen enthält derselbe Fasern für die die Federn anschmiegenden Muskeln. Von sensiblen Nerven aus tritt keine Gefässverengerung in der Verzierung ein. Zerstörung, Durchschneidung oder Ausreissen des obersten Halsknotens unterbricht die Wirkung der Reizung auf die Kopfverzierung und vermindert die Wirkung auf die noch mit der Reizstelle zusammenhängenden Theile. Anatomische Abbildungen der Organe, sowie ihrer Structur und Innervation sind beigegeben.

Arloing (78) untersuchte, im Anschluss an die Arbeiten Luchsinger's, und im Hinblick auf den bekannten Dupuy'schen Versuch am Pferde,

die Beziehungen des *Halssympathicus* zur Schweisssecretion und anderen Secretionen am Kopfe, namentlich zur Flotzmaulsecretion des Rindes. Sein Hauptresultat ist, dass der Sympathicus nicht nur secretorische, sondern auch secretionshemmende Fasern für Flotzmaul und Thränendrüse enthält, für letztere sogar überwiegend hemmende. Die Hemmungsfasern werden sowohl durch stärkere Secretion auf der durchschnittenen Seite (jedoch nicht anhaltend, wie im Dupuy'schen Versuch am Pferde) als auch durch Hemmung der Pilocarpinsecretion bei Reizung der Nerven dargethan. Die Wirkung des Pilocarpin besteht noch fort, nachdem die secretorischen Fasern in Folge von Durchschneidung unerregbar geworden sind.

Knoll (79) bringt zur Frage der *Innervation der Lungengefässe* folgende Beobachtungen bei, sämmtlich am Kaninchen angestellt, durch gleichzeitiges Aufschreiben des Carotiden- und des Lungenarteriendruckes, ohne Verletzung der Pleuren (vgl. Ber. 1888. S. 50). An den langsamen rhythmischen Druckschwankungen des Aortensystems, sowie an der reflectorischen Gefässcontraction durch Reizung sensibler Nerven, nimmt, wie schon Hofmokl und Lichtheim fanden, das Lungenarteriensystem nicht Theil, ebensowenig an der dyspnoischen Gefässcontraction (Lichtheim, Openchowski). Auch Hirnanämie bewirkt in der Lungenarterie entweder eine Druckabnahme, oder zuerst Abnahme und dann geringe Steigerung. Beides lässt sich ohne Annahme einer Veränderung des Calibers der Lungengefässe erklären: erstere durch die Einwirkung der Coronargefässcontraction auf die Thätigkeit des rechten Ventrikels, sowie aus der verminderten Füllung des letzteren wegen des verminderten Abflusses aus den Körperarterien in die Venen; die Steigerung aus der Stauung im linken Ventrikel in Folge des Gefässkrampfes. Ob überhaupt die Lungengefässe innervirt werden, hält Vf. durch die Versuche von Bradford & Dean (Ber. 1889. S. 69) noch nicht für entschieden. Zu denjenigen Gefässgebieten, welche sich durch Dyspnoe etc. nicht verengern, gehören also ausser den Haut- und Muskelgefässen und den Hirngefässen auch die Lungengefässe. Einige weitere Bemerkungen über die Beziehungen zwischen grossem und kleinem Kreislaufe sind im Orig. nachzulesen.

Mall (80) hatte in einer früheren Arbeit active Einschnürungen der Mesenterialvenen beobachtet, und daher die Existenz *vasomotorischer Nerven für die Pfortader und ihre Aeste* vermuthet. Diese gelang es ihm in der That nachzuweisen, wenn er den Einfluss des Splanchnicus (in welchem sie verlaufen) auf die Darmcirculation durch hohe Unterbindung der Aorta ausschaltete. Reizt man jetzt den Splanchnicus, so verengt sich die schwach gefüllte Pfortader bis zum Verschwinden des Lumens.

Morat (81) hat schon früher mit Dastre gefunden, dass die *gefässerweiternden* Fasern des Halssympathicus aus den *vorderen Spinal-*

wurzeln entspringen, das *Bell*'sche (nach Vf. Magendie'sche) *Gesetz* also auch für die dilatirenden Fasern gilt. Neuerdings findet er das Gleiche auch für die *Erectionsnerven*. Reizung der vorderen Wurzeln des 1. und 2. Sacralnerven macht beim Hunde Erection, Reizung der hinteren nicht. (Dasselbe hat Gaskell am Kaninchen schon 1887 gefunden, was dem Vf. entgangen ist; vgl. Ber. 1887. S. 59. Ref.)

Aducco (82) bestreitet, wenigstens für den Hund, die Existenz *vasomotorischer Centra im Rückenmark*. Wenn er die Hirnthätigkeit durch Application von Cocain auf den Boden des 4. Ventrikels, oder durch Embolie von Lycopodium ausschaltete, so hatte weder Reizung sensibler Nerven, noch Asphyxie, noch Strychnin Einfluss auf den Blutdruck, während directe Rückenmarkreizung starke Gefässcontractionen machte. Vf. schliesst hieraus, dass das Rückenmark zwar vasomotorische Leitungsbahnen, aber keine Gefässcentra enthalte.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Breisacher (83) hat in Munk's Laboratorium neue Versuche zur *Schilddrüsenfrage* angestellt. Reizungen verschiedener Art an den Nerven der Schilddrüse und ihrer Gegend, namentlich am Vago-Sympathicus, bewirken keine bezüglichen Erscheinungen. Ausschliessliche Milchfütterung erweist sich als günstiges Moment für Hunde, deren Schilddrüse exstirpirt ist; es bleibt ein grösserer Procentsatz als sonst am Leben, und eine Fleischfütterung oder Bouillondarreichung kann schnell zum Tode führen, was dafür spricht, dass die Fleischfütterung für solche Thiere specifisch schädlich ist, wahrscheinlich indem sie Stoffwechselproducte erzeugt, welche bei der vorhandenen abnormen Reizbarkeit des Nervensystems deletär wirken, während sie sonst unschädlich sind. Erfahrungen mit Partialexstirpation, bei welcher die Fleischfütterung unschädlich blieb, zeigen nach Vf., „dass die Wirkung der Bouillon nicht etwa von einem mit der Schilddrüse unmittelbar zusammenhängenden Stoffwechselvorgang verbunden ist.“ (?) Die zurückgelassene Hälfte nach einseitiger Exstirpation fand Vf., wie Wagner, stets hypertrophisch.

Ewald & Rockwell (84) wollten sehen, ob die Art der Nahrung Einfluss hat auf die Entbehrlichkeit der *Schilddrüse*, da ja Kaninchen weit weniger von der Exstirpation leiden als Hunde. Sie exstirpirten daher die Schilddrüse bei Tauben als ausschliesslichen Pflanzenfressern. Die Operation wird genau beschrieben; Verletzung der Vagi ist namentlich zu vermeiden. Es zeigte sich keinerlei üble Folge der Operation. Nebenschilddrüsen wurden nicht gefunden, auch keine Vergrösserung der Hypophysis (vgl. Ber. 1889. S. 85, und oben S. 57, Titel 85).

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Contejean, Ch.*, Sur la respiration de la sauterelle. Comptes rendus CXI. 361—363.
2) *Eckerlein*, Zur Kenntniss des Athmungsmechanismus des Neugeborenen. Ztschr. f. Geburtshilfe u. Gynäc. XIX. 55 Stn. Sep.-Abdr.
3) *Hasse, C.*, Die Formen des menschlichen Körpers und die Formänderungen bei der Athmung. 1. Abtheilung. IV u. 36 Stn. Atlas v. 10 Tafeln. 1888; 2. Abtheilung. 21 Stn. Atlas v. 16 Tafeln. 1890. Jena, Fischer.
4) *Hultkrantz, J. W.*, Ueber die respiratorischen Bewegungen des menschlichen Zwerchfells. (Physiol. Instit. Upsala.) Skandin. Arch. f. Physiol. II. 70—88. Taf. 2.
5) *Sewall, H.*, and *Miss Myra E. Pollard*, On the relations of diaphragmatic and costal respiration with particular reference to phonation. Journ. of physiol. XI. 159—178. Taf. 5.
6) *O'Dwyer, J.*, A few vivisection experiments, made with a view to demonstrate the mechanism by which a collapsed lung is reinflated, etc. Researches of the Loomis Labor. New York. 1890. 53—56.
7) *Northrup, W. P.*, The effects of opening the pleural cavity. Researches of the Loomis Labor. New York. 1890. 57—62.
8) *Thompson, W. G.*, Further experiments upon the pleural cavity. Researches of the Loomis Labor. New York. 1890. 63—64.
9) *Gee, S.*, The theory of the breathing sounds heard by auscultation. Barthol. Hosp. Rep. XXVI. 103—105.
10) *Hamburger, H. J.*, Electromotorische Kraft, hervorgerufen durch Athmung. Centralbl. f. Physiol. IV. 129—131.
11) *Brown-Séquard*, Quelques mots sur les recherches de M. Nicaise sur la physiologie de la trachée et des bronches. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 657—658.
12) *Bresgen, M.*, Ueber die Bedeutung behinderter Nasenathmung, vorzüglich bei Schulkindern etc. 8. Hamburg, Voss. M. —. 80.
13) *Kayser, R.*, Ueber Nasen- und Mundathmung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 543—552.
14) *v. Liebig, G.*, Die Bergkrankheit. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1890. 534—548. (Interessante Zusammenstellung.)

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

15) *Girard, H.*, Du rôle du cerveau dans l'acte respiratoire. (Soc. d. phys. et d'hist. nat. d. Genève.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXIII. 354—357.
16) *Aducco, V.*, Sur l'existence et sur la nature du centre respiratoire bulbaire. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIII. 89—123.
17) *Derselbe*, Sur un cas d'inhibition respiratoire. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 333—343. 2 Taf.
18) *Loewy, A.*, Zur Kenntniss der Erregbarkeit des Athmungscentrums. (Physiol. Labor. landw. Hochschule Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 601—621.
19) *Fredericq, L.*, Sur la circulation céphalique croisée, ou échange du sang carotidien entre deux animaux. Arch. d. biologie X. 127—130. (Schon referirt Ber. 1887. S. 70.)

20) *Bienfait* et *Hogge*, Recherches sur le rythme respiratoire. Arch. d. biologie X. 139—150.

21) *Engström, O.*, Ueber die Ursache der ersten Athembewegungen. Skandin. Arch. f. Physiol. II. 158—235.

22) *François-Franck*, Recherches expérimentales sur les dyspnées réflexes d'origine cardio-aortique (troubles des mouvements respiratoires). Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 508—518.

23) *Derselbe*, Recherches expérimentales sur le spasme bronchique et vaso-pulmonaire dans les irritations cardio-aortiques (dyspnées réflexes). Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 546—557.

24) *Wertheimer, E.*, Contribution à l'étude de la respiration périodique et du phénomène de Cheyne-Stokes. (Physiol. Labor. Lille.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 31—44.

25) *Schipiloff, Catherine*, Recherches sur l'influence de la sensibilité générale sur quelques fonctions de l'organisme. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXIV. 149—175, 266—284.

26) *Gad*, Ueber Athemreflexe von den Hauptbronchen, nach Versuchen von Zagari. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 588—592.

27) *Cowl, W. Y.*, The factors of the respiratory rhythm and the regulation of respiration. New York med. journ. 1890. 6. Sept. Sep.-Abdr.

28) *Meltzer, S. J.*, Some remarks on my hypothesis of the self-regulation of respiration, and Dr. Cowl's discussion of it. Ebendaselbst 1890. 22. Nov. Sep.-Abdr.

29) *Danilewsky, B.*, Recherches sur la dyspnée provoquée chez les grenouilles. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 1½. (Schon referirt Ber. 1886. S. 77.)

30) *Sandmann, G.*, Zur Physiologie der Bronchialmusculatur. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 252—259. Taf. 2.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Contejean (1) theilt über die *Athembewegungen* der *Heuschrecke* folgendes mit. Dieselben finden nur am Abdomen statt; die Inspiration ist passiv, die Exspiration activ; oft ist eine periodische Amplitudenveränderung nach Art des Cheyne-Stokes'schen Phänomens zu beobachten. Der Druck im Abdomen ist bei der Exspiration positiv, bei der Inspiration negativ, denn durch eine Wunde tritt bei ersterer Blut aus, bei letzterer Luft ein. Die Exspiration ist nie maximal; letzteres erfolgt erst auf Tetanisiren des Abdomens. Die Tracheen des Kopfes und des Thorax athmen nur indirect durch den Druck der Säftemasse. Die Athembewegung zeigt sich auch an einzelnen Stücken des Abdomen (schon bekannt). Reizung der oberen Schlundringganglien beschleunigt die Athmung, Reizung der unteren ist schmerzhaft und bewirkt vorübergehenden Stillstand. Trennung des Bauchstrangs bewirkt, dass der hintere Theil des Thieres langsamer athmet als der vordere. Starke sensible Reizungen, sowie Reizung der Grenzstrangganglien macht Athmungsstillstand. Curare ist ohne Einfluss auf das Thier. Strychnin lähmt nur die Athmung.

Eckerlein (2) beschreibt in seinen Untersuchungen über *Athmung des Neugebornen* zunächst ein Instrument zur Aufnahme des Thoraxprofils (vgl. auch Ber. 1888. S. 58, 1889. S. 87); dasselbe besteht aus 20 parallelen gleichlangen in Führungen verschiebbaren Stäben, welche unten dem Thorax aufliegen, oben federnd gegen eine zurückklappbare berusste Glasplatte lehnen. Die Gestalt des Längs- und Querprofils werden beschrieben. Ferner bestimmte Vf. mit Bandmass resp. Tasterzirkel die in- und exspiratorischen Werthe des Umfangs und verschiedener Durchmesser. Bezüglich der bekannten Fragen über die Veränderung des Thorax in den ersten Lebenstagen enthält die Arbeit Nichts von physiologischer Bedeutung. Ebenso kann in Bezug auf die Beschreibung des Athmungstypus und die Grössen der mit einem kleinen Spirometer bestimmten Volumina auf das Orig. verwiesen werden.

Hasse (3) liess einen normalen 21 jährigen Mann, vor dessen Rumpf und Kopf ein Drahtgitter von 2 cm. Weite aufgestellt war, aus 10 m. Entfernung in Cabinetsgrösse photographiren und übertrug die Bilder in natürliche Grösse. Der grössere Theil der Arbeit hat nur anatomisches Interesse. Die *Athembewegungen* betreffend hat Vf. den in- und den exspiratorischen Zustand aufgenommen, und zwar von vorn, von hinten und von der Seite, und auf Grund der so gewonnenen Projectionspuncte des Knochengerüstes die Eingeweideprojectionen eingezeichnet. Das physiologisch Interessirende lässt sich von dem Anatomischen so wenig trennen, dass auf den anatomischen Bericht (1888. S. 149, und 1890) verwiesen werden muss. Besonders wird auf die grosse Asymmetrie des Körpers, auch der Brust- und Athmungsexcursion, sowie auf die Angaben über die Zwerchfellexcursion hingewiesen.

Hultkrantz (4) schrieb die *Bewegungen des menschlichen Zwerchfells* folgendermassen auf. Durch den Oesophagus wird ein Schlauch mit Ballon in den Magen eingeführt, und der Ballon aufgebläht, so dass er nicht herausgezogen werden kann und dem Zwerchfell folgen muss. Durch den Schlauch geht ein am Ballon befestigter Faden, der durch Rolle und Gewicht gespannt und mit einem Schreibhebel verbunden ist. Ob das untere Schlauchende biegsam oder durch ein eingeführtes Metallrohr gesteift ist, ändert an den Resultaten Nichts. Bei normaler ruhiger Athmung steigt und sinkt der Cardialtheil des Zwerchfells bei Männern um 5,5 — 11,5 mm. Von Einfluss ist vor Allem die Körperlage (die Person liegt auf einer drehbaren Platte mit Fuss- und Schulterstützen); in stehender Stellung sind die Excursionen am grössten, bei 45° geringer, noch geringer horizontal, und noch kleiner bei 20° Neigung mit Kopf nach unten; in gleicher Reihefolge erhebt sich auch die exspiratorische Zwerchfellstellung und steigt der Druck im Magen (in Exspirationsstellung). Enge Kleidung steigert Druck und Zwerchfellhöhe, ohne aber die Excursionen in gleichem Masse zu vermindern. Bei kräf-

tiger Athmung wird neben costalerem Athmungstypus die Excursion des Zwerchfells viel grösser (bis 42 mm.), und zwar nur durch Vermehrung der Inspiration; die exspiratorische Stellung wird kaum verändert. Versucht man den Bauch möglichst hervorzuwölben, so kann die Zwerchfellsexcursion nach unten bis 81 mm. gebracht werden. Durch kräftige Exspiration kann das Zwerchfell nicht viel (bis 24 mm.) über seine gewöhnliche Exspirationsstellung hinaufgetrieben werden. Die grossen Excursionen des Foramen oesophageum können nicht durch blosse Gradstreckung der von der Wirbelsäule zum Centrum tendineum gehenden Stränge erklärt werden, und die Ansicht, dass letzteres durch die Ligamenta suspensoria unbeweglich gestellt sei, kann nicht richtig sein, wie schon Hasse hervorhob.

Aus Versuchen, welche im Orig. nachzulesen sind, und bei welchen sich sowohl der Unterkörper bis zur Zwerchfellhöhe, als auch die Brust in geschlossenen Blechgefässen befanden, schliesst Vf.. dass von 490 Ccm. inspirirter Luft etwa 320 auf die Thoraxerweiterung, und 170 auf die Zwerchfellssenkung kommen.

Sewall & Miss Pollard (5) referiren in ihrer Arbeit über *Rippen- und Zwerchfell-Athmung* zunächst die bisherigen Angaben, unter denen namentlich einige in Amerika an Indianerinnen und Chinesinnen gemachte Beobachtungen wenig bekannt sein dürften. Wie schon Hutchinson, hat Miss Pollard an zahlreichen Personen die Vitalcapacität mit Trennung der beiden Athmungsarten am Spirometer bestimmt. Die Mittelzahlen sind in ccm.:

Vitalcapacität	Zwerchfell-Athmung	Rippen-Athmung	Summe
1) Nach voller Inspiration, Exspirationsmodus verschieden	1590	2087	3677
2) Inspiration und Exspiration nach gleichem Modus	1341	2139	3480
3) Inspiration voll, Exspirationsmodus verschieden, aber nicht activ und maximal, sondern nur durch Nachlassen	741	1168	1909
4) In- und Exspiration voll (wie gewöhnlich)	2500—3000		

Es ergiebt sich hieraus, dass die Zwerchfellathmung weit weniger ausgiebig ist, als die Rippenathmung, weshalb auch in der Dyspnoe stets letztere hervortritt, und dass die Summe der blossen (tiefsten) Rippen- und der blossen Zwerchfellathmung, wie zu erwarten war, weit grösser ist, als die einheitliche tiefste Athmung. Ueber die Betheiligung der beiden Modi an den affectiven Athembewegungen (Seufzen, Lachen etc.), ferner am Husten u. dgl. wären noch Ermittelungen wünschenswerth.

Die sog. complementäre Athmung, d. h. Alterniren der Rippen- und Zwerchfellathmung, ist namentlich für die Phonation von Bedeutung.

Die Vff. bemerkten, dass hohe Noten besser gesungen werden, wenn die Luft bei inspiratorischer Rippenstellung durch die Bauchmuskeln ausgetrieben wird, tiefe besser, wenn der Thorax die Austreibung besorgt. Sie vermuthen, dass der Eigenton des Thorax bei grosser Weite höher, bei grosser Länge und geringerer Weite tiefer ist, was sie durch einen ziemlich ungenügenden Versuch (s. Orig.) einigermassen bestätigt finden. Es wurden nun bei Rednern und Sängern (auch weiblichen) die Excursionen des oberen und des unteren Thoraxtheils und des Abdomens pneumographisch verzeichnet, während Tonleitern auf- und abwärts gesungen, und Sätze gesprochen wurden; das Singen erfolgte auch mit continuirlicher Tonänderung. In der That zeigte sich bei mehreren, dass beim Aufsteigen des Tons hauptsächlich das Abdomen wirkte, während die Brust stillstand oder sich sogar erweiterte, während beim Absteigen die Brust zuerst sich erweiterte und dann sich verengte und das Abdomen exspiratorisch wirkte. Weiteres s. im Orig.

O'Dwyer (6) vermuthete, dass die *Wiederausdehnung der Lunge* bei einseitigem *Pneumothorax* durch exspiratorische Lufteintreibung seitens der gesunden Lunge bei geschlossener Glottis herbeigeführt werde. Hierfür führt Vf. nur einen einzigen ziemlich dunkeln Versuch an einem Hunde an, bei welchem in die eröffnete Brustwand eine 3/4 Zoll weite, 1 1/2 Zoll lange Canüle eingeführt wurde, und nun bei der dyspnoischen Athmung die collabirte Lunge nicht allein ausgedehnt wurde, sondern sogar aus der äusseren Canülenöffnung um 1/2 Zoll herausdrang. Nach 12 Tagen, während deren öfters wegen Dyspnoe ein Kork in die Canüle eingesetzt werden musste, wurde der Hund getödtet, und die Lunge hatte ausgedehnte Adhäsionen bis an die Canüle, obwohl sie atelectatisch war (?). Alle übrigen Versuche misslangen oder entfernten sich in unverständlicher Weise von der Frage.

Northrup (7) widerlegt eine von S. West 1887 ausgesprochene Ansicht, dass die gegenseitige Adhäsion der *Pleuren* genüge, das Collabiren der Lunge zu verhüten, wenn eine Oeffnung in der Brustwand gemacht wird. Er fand im Gegentheil, dass die kleinste Oeffnung sofort Collabiren bewirkt. Auch bei doppelseitigem Pneumothorax bewirkt Verschluss der Canüle in der Exspiration (wie schon Langendorff & Cohn fanden, Ref.) Aufhören der Dyspnoe. Verschliesst man die Brustwunde durch eine Glasscheibe, so sieht man die Lungen rasch sich wieder mit Luft füllen und an die Brust anlegen; das Glasfenster wirkt dabei ventilartig, indem es bei jeder Exspiration etwas Luft herauslässt.

W. G. Thompson (8), der schon früher ähnliche Versuche wie die vorstehenden, in seinem Laboratorium angestellten, gemacht hat, hat neuerdings das Glasfensterventil noch verbessert.

Brown-Séquard (11) macht auf eine Beobachtung von *Nicaise* aufmerksam (Revue de méd. 1889. Nov.), nach welcher die *Luftröhre*

sich während der Exspiration erweitert und während der Inspiration verengt.

Kayser (13) beseitigt einige Einwände, welche E. Bloch (citirt Ber. 1888. S. 328) gegen Aschenbrandt's und des Vfs. Versuche über *Erwärmung und Befeuchtung der Luft in der Nase* (Ber. 1887. S. 67) gemacht hatte, und welche zum Theil auf dem Missverständniss beruhen, dass die Versuchspersonen nicht den Athem angehalten hätten. Vf. hatte ausserdem (s. a. a. O.) durch künstliche Hebung des Gaumensegels die Respirationsluft von der Nase abgesperrt. Er fügt jetzt noch Versuche an einem tracheotomirten Mann hinzu, welche das früher erhaltene Resultat bestätigen. Um ferner dem Einwand zu begegnen, dass der Weg der Luft von einem Nasenloch zum andern von der normalen Athmung verschieden ist, liess Vf. einen narcotisirten Hund durch eine Trachealcanüle athmen und aspirirte in der früheren Weise Luft aus dem oberen Schnittende der Luftröhre, während die temperatur- resp. feuchtigkeitsmessenden Apparate wie bisher zwischen Thier und Aspirator eingeschaltet waren. Auch hier ergab sich, dass die Luft, welche allerdings jetzt auch Rachen und Kehlkopf passirte, stets auf 30—33½° erwärmt, und mit Wasserdampf nahezu gesättigt ist, gleichgültig ob der Mund offen oder geschlossen, und ob beide oder nur ein Nasenloch offen ist; natürlich ist der Effect am grössten, wenn nur die Nase, und zwar beiderseits, den Zugang bildet.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Girard (15) hat die Marckwald'sche Angabe, dass nach Durchschneidung der Vagi und Abtrennung des Gehirns vom verlängerten Mark nur Athemkrämpfe vorhanden sind, zwar im Allgemeinen bestätigt, hält aber den Erfolg nur für Wirkung der Reizung, weil in manchen Fällen die Athmung normal bleibt; sie wird nur anfangs verlangsamt und dann beschleunigt. Die übrigen Bemerkungen bieten kaum Neues.

Aducco (16) führt zum Beweise für die Existenz eines wahren *Athmungscentrums im verlängerten Mark* folgende Versuche an nicht narcotisirten Hunden an. Electrische Reizung des blosgelegten Bodens des 4. Ventrikels hat stets inspiratorische Wirkungen (ausserdem die bekannten Wirkungen auf Herz und Gefässe); je nach der Reizintensität beschleunigte Athmung oder mehr oder weniger vollkommnen inspiratorischen Tetanus. Ebenso wirkt chemische Reizung (Kochsalzkrystall); die Beobachtungen von Langendorff am Kaninchen, welche nur Hemmungs-, resp. exspiratorische Wirkungen ergaben, schreibt er der Chloralwirkung zu. Application von salzsaurem Cocain auf die genannte Gegend bewirkt nach vorübergehender Beschleunigung einen Stillstand der Ath-

mung, während das Herz beschleunigt und verstärkt schlägt. Erhält man das Thier durch künstliche Athmung am Leben, so kann die Athmung sich wiederherstellen, und der Versuch kann wiederholt werden. Zugleich bewirkt die allgemeine Lähmung starke Temperaturverminderung. Vf. hält es hiernach für erwiesen, dass das verlängerte Mark zur Athmung entgegengesetzte Beziehungen wie zum Herzen hat, und für erstere ein Centralorgan enthält.

Derselbe (17) sah bei einem Hunde, dem er Lycopodium in Salzlösung suspendirt in die Carotis gebracht hatte, in Folge der Embolie völliges Erlöschen der Athmung, der Hirnreflexe etc. Während das Leben durch künstliche Respiration unterhalten wurde, stellten sich Zwerchfellathmungen wieder ein, welche jedoch für sich nicht hinreichten, so dass die künstliche Athmung fortgesetzt werden musste. Die Zwerchfellathmungen sind, wie Vf. wahrscheinlich macht, bulbären und nicht spinalen Ursprungs. Die Zwerchfellathmung wurde nun durch Reizung des centralen Cruralisendes jedesmal sofort *gehemmt*, während Hautreizung und Ischiadicusreizung diese Wirkung nicht hat. Vf. findet diesen Fall von Hemmung von ganz besonderer Bedeutung und knüpft daran ausführliche Erörterungen. Das Ausbleiben bei Ischiadicusreizung wird übrigens nur kurz erwähnt und nicht aufgeklärt.

Loewy (18) wandte, um die Veränderung der *Erregbarkeit des Athmungscentrums* im *Schlafe* zu untersuchen, als Reiz mässige Beimischungen von *Kohlensäure* zur Luft (5—7 pCt. auf die Exspirationsluft berechnet) an. Die Kohlensäure steigert bei diesen Dosen die Athmungsgrösse, ohne subjective Dyspnoe. Bei Muskelanstrengung ist die Steigerung, wie Vf. bemerkt, schon mit kleiner Kohlensäureanhäufung viel beträchtlicher, woraus sich von Neuem ergiebt, dass hier andere Reize die Hauptrolle spielen (vgl. Ber. 1888. S. 333). Entwirft man von den Kohlensäureversuchen Curven, dergestalt, dass der Kohlensäuregehalt der Exspirationsluft die Ordinaten, die Athemvolumina die Abscissen bilden, so zeigen alle Curven, sowohl von verschiedenen Individuen, wie auch von demselben zu verschiedenen Zeiten, einen bemerkenswerthen Parallelismus, welcher auch im Schlafe, sowohl im natürlichen wie in dem durch Anästhetica bewirkten, erhalten bleibt, während im Uebrigen die Curven wegen Verschiebung der Fusspuncte gegen einander verschoben sind. Man kann hieraus, wie Vf. zeigt, den Schluss ziehen, dass gleicher Kohlensäurezuwachs stets gleiche Volumsteigerungen bewirkt, die Erregbarkeit des Athmungscentrums, wenigstens gegen Kohlensäure, durch den Schlaf also nicht verändert wird. Nur *Morphium* bewirkt auch Veränderung des Curvenverlaufs, und zwar im Sinne einer Verminderung der Erregbarkeit des Centrums. Die Verschiebung der Fusspuncte deutet auf Verminderung der auf das Centrum wirkenden *Reize* durch den Schlaf.

Bienfait & Hogge (20) haben, um von Neuem die Abhängigkeit der *Athmung* vom *Gasgehalte des Hirnblutes* und die chemische Theorie der *Apnoe* zu beweisen, unter Fredericq's Leitung zunächst den Versuch des letzteren mit Kreuzung der Carotiden zwischen zwei Kaninchen mit gleichem Erfolge wiederholt (vgl. Ber. 1887. S. 70; neuer Abdruck s. oben sub 19). Ferner leiteten sie warmes defibrinirtes Rinds- oder Kalbsblut im venösen oder arteriellen Zustand in die Carotiden von Hunden oder Kaninchen ein, nachdem die Vertebrales (Operation s. im Orig.) unterbunden waren. Venöses Blut macht sofort Dyspnoe und Krämpfe, arterielles wirkt allmählich beruhigend und macht endlich *Apnoe.* War das Blut durch Wasserstoff oder Auspumpen sowohl vom Sauerstoff wie von der Kohlensäure befreit, so wirkte es nicht oder etwas beschleunigend ein. Blosser Sauerstoffmangel wirkt also vielleicht gar nicht ein, stark dagegen der Kohlensäuregehalt. (Der letzterwähnte Versuch müsste aber Apnoe machen, wenn es nur auf den Kohlensäuregehalt ankäme, Ref.)

Engström (21) giebt zur Frage nach der *Ursache der ersten Athmung des Neugeborenen* eine ausführliche Kritik der bisherigen Arbeiten und Ansichten. Vf. hat ferner 1887 in Preyer's Laboratorium die von diesem angestellten Versuche an Meerschweinchen, deren Embryonen unter warmer Kochsalzlösung blosgelegt wurden, wiederholt, und berichtet ausführlich über dieselben. Nach diesen Versuchen ist es zweifellos, dass mechanische, electrische und thermische Hautreize auch bei ganz ungestörter Placentarathmung Athembewegungen auslösen können, welche dann aber wieder sistiren. Ebenso sicher aber ist es, dass auch blosse Compression der Nabelschnur mit Vermeidung jedes Hautreizes Athembewegungen, und zwar rhythmisch fortgesetzte, hervorruft. Trotzdem können Embryonen ersticken, ohne Athembewegungen gemacht zu haben. Ob die Untertauchung im Fruchtwasser als athmungshemmend betrachtet werden kann, lässt Vf. zweifelhaft.

François-Franck (22, 23) hat schon 1877 *reflectorische Athmungsstillstände* durch Reizung des *Herzens* erhalten (vgl. Ber. 1877. S. 84). Er fügt jetzt hinzu, dass dies auch von der *Aorta* aus möglich ist, und dass die Stillstände exspiratorisch und inspiratorisch sein können, dass auch reflectorische Beschleunigungen und Verlangsamungen, ferner reflectorische Kehlkopf- und Bronchialkrämpfe, sowie Gefässkrämpfe der Lunge zu Stande kommen. Die Arbeit hat wesentlich pathologisches Interesse.

Wertheimer (24) beobachtete, wie schon Langendorff, *periodisches Athmen* und *Cheyne-Stokes'sches Phänomen* bei Thieren, deren Halsmark durchschnitten und deren Spinalathmung nach längerer künstlicher Respiration sich eingestellt hat. Das Phänomen ist vergänglich. Ebenso sah er eine Andeutung desselben ohne Verletzung des Cerebrospinal-

organs durch starke Abkühlung auftreten. Die Ursachen desselben beschränken sich also nicht auf das Gehirn. Aus dem Zusammenhang der verschiedenen bekannten Ursachen (Schlaf, Winterschlaf, Vergiftungen, Verletzungen etc.) schliesst er, dass verminderte Erregbarkeit der Centralorgane, darunter auch die Wirkung asphyctischen Blutes, ferner Hemmungswirkungen zu Grunde liegen.

Katharine Schipiloff (25) behandelt von Neuem die alte Frage, ob die *Athembewegungen reflectorisch* erfolgen, und zwar mittels Durchschneidung sensibler Nerven bei Fröschen. Sind alle sensiblen Nerven durchschnitten, so hört die Athmung auf. Eine einzige erhaltene sensible Wurzel genüge jedoch sie zu unterhalten. Indess ist die Bedeutung der verschiedenen sensiblen Nerven für die Athmung nicht gleich. Bei wenig erregbaren Fröschen genügt schon die Durchschneidung weniger sensibler Nerven, namentlich der Faciales (Trigemini?) und der Vagi, um die Athmung zu sistiren. Solche Frösche athmen aber noch auf Reize.

Gad & Zagari (26) bestätigen die Angabe von Berns und von Gad & M. Rosenthal, dass reine *Kohlensäure* eine sofortige Vertiefung der *Inspiration* bewirkt; das Gas wurde durch eine Gad'sche Canüle zugeführt. Der Reflex bleibt aus, wenn die Vagi durchschnitten sind; jetzt tritt erst nach 2—3 Secunden dyspnoische Vertiefung ein. Durchschneidung der Kehlkopfäste beseitigt den Reflex nicht, sein Ursprung muss also *unter* dem Kehlkopf liegen. Wird durch ein in einen Bronchus bis an den Lungenhilus eingeschobenes Glasrohr, auf welches die Trachea festgebunden wird, die Berührung der Kohlensäure mit der Schleimhaut der Trachea und des Hauptbronchus verhindert, so bleibt ebenfalls die unmittelbare Vertiefung aus; der Reflex kann also von den feineren Bronchen und Alveolen nicht ausgelöst werden, so dass nur die Trachea und deren Hauptäste übrig bleiben. Von den oberen Luftwegen aus löst Kohlensäure Exspiration aus. Es wird weiter gezeigt, dass der Kohlensäure-Reflex nicht verwerthet werden kann, um die Inspirationen durch die exspirirte Kohlensäure im Sinne einer Selbststeuerung zu erklären (Marshall Hall, Donders & Berns).

Zwischen *Cowl* (27) und *Meltzer* (28) hat eine Discussion über eine von letzterem in einer dem Ref. nicht zugänglichen Arbeit (New York med. Journ. 1890, Jan. 18) aufgestellte Theorie der *Selbststeuerung der Athmung* stattgefunden.

Sandmann (30) stellte über die Wirkung der *Bronchialmuskeln* folgende Versuche an. An curarisirten Kaninchen und Katzen wurde unmittelbar nach dem Aussetzen der künstlichen Athmung die Luftröhre mit einem Tambour verbunden. Der Druck in den Luftwegen steigt allmählich an, zuerst schneller, dann langsamer. Da dieselbe Erscheinung auch am todten Thiere auftritt, ist sie wohl der Elasticität des

Lungengewebes zuzuschreiben; bei geöffnetem Thorax tritt dieser Ausgleich schneller ein. Dem Ansteigen geht zuweilen ein Sinken vorauf, welches mit der dyspnoischen Blutdrucksteigerung zeitlich zusammenfällt, also von Gefässcontraction herrührt. — Reizung der *Vagi* giebt nur dann einwandfreie Resultate, wenn die Wirkung auf das Herz durch Atropin ausgeschlossen und der Oesophagus durch einen eingeführten Glasstab immobilisirt ist. Schwache Ströme bewirken meist Verengerung, starke Erweiterung des Bronchialraums. Aehnlich, aber schwächer, wirkt auch *centrale* Reizung eines Vagus, wenn der andre erhalten ist; die so eintretende Drucksteigerung überwiegt also über die entgegengesetzte Wirkung der nach Bradford & Dean (Ber. 1889. S. 69 f.) eintretenden reflectorischen Verengerung der Lungengefässe. Schon Brown (Edinb. med. journ. Bd. 31) hat im Vagus des Hundes verengende und erweiternde Fasern für die Bronchialmuskeln nachgewiesen; jedoch fand dieser dyspnoische Contraction, und Lähmung durch Atropin, welches beides für Kaninchen und Katze nicht zutreffen würde. Ferner findet Vf., im Gegensatz zu Brown, Reflexe von der Nase (wie auch François-Franck, Ber. 1889. S. 80), vom Kehlkopf etc. Die Versuche sind schon 1888 angestellt.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Graf Spee, F.,* Die Verschiebungsbahn des Unterkiefers am Schädel. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. 285—294. Taf. 16.

2) *Kafemann, R.,* Schuluntersuchungen des kindlichen Nasen- und Rachenraumes an 2238 Kindern. gr. 8. Danzig, Kafemann. M. 1. 20.

3) *Lothes, R.,* Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Schlundkopfes vom Schweine. gr. 8. M. 1 Tafel. Berlin, Th. Chr. Fr. Enslin. M. 2. —.

4) *Wertheimer, E.,* et *E. Meyer,* Influence de la déglutition sur le rythme du coeur. (Physiol. Labor. Lille.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 284—299.

5) *Rossbach, M. J.,* Beiträge zur Lehre von den Bewegungen des Magens, Pylorus und Duodenums. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 296—322. (Schon referirt Ber. 1885. S. 68 f.)

6) *Derselbe,* Beobachtungen über die Darmbewegungen des Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 323—328. Taf. 12.

7) *Pal, J.,* Ueber den Einfluss des Bauchschnittes auf die Darmbewegung. Stricker's Arbeiten a. d. Instit. f. allg. u. exper. Pathol. Wien. 1890. 7 Stn. Sep.-Abdr.

8) *Pal, J.,* und *J. E. Berggrün,* Ueber die Wirkung des Opiums auf den Dünndarm. Stricker's Arbeiten a. d. Instit. f. exper. Pathol. Wien. 1890. 3 Stn. Sep.-Abdr.

9) *Lüderitz, C.,* Zur electrischen Reizung des Darmes. Arch. f. pathol. Anat. CXIX. 168—175.

10) *Derselbe*, Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Darmperistaltik. 2. Abtheilung. Arch. f. pathol. Anat. CXXII. 1—29.
11) *Derselbe*, Ueber die Wirkung des constanten Stromes auf die Darmmusculatur. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 1—16.

Harn- und Geschlechtsorgane.

12) *Nawrocki, F.*, und *B. Skabitschewsky*, Ueber die motorischen Nerven der Blase. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 335—353. Taf. 6.
13) *Helme, A.*, Contributions to the physiology of the uterus, and the physiological action of drugs upon it. Reports Labor. Roy. Coll. of Physicians, Edinburgh III. 70—105. 3 Taf.
14) *Kehrer, F. A.*, Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynäkologie. 2. Bd. 4. Heft. gr. 8. M. 5 Taf. Giessen, Roth. M. 8. —.
15) *Meyer, Leop.*, Der Menstruationsprocess und seine krankhaften Abweichungen. gr. 8. Stuttgart, Enke. M. 4. —. (S. d. anat. Theil.)
16) *Mensinga*, Ein Beitrag zum Mechanismus der Conception. (S.-A.) gr. 8. Neuwied, Heuser's Verl. M. —. 45. (Desgl.)

Verdauungsorgane.

Graf Spee (1) macht darauf aufmerksam, dass die Kauflächen der Mahlzähne, wenigstens die Abnutzungsflächen, nicht in einer Ebene, sondern in einer in der Profilprojection nach oben concaven Curve liegen, so dass die sagittale Verschiebung des *Unterkiefers* mit einander berührenden Zähnen eine rotatorische ist. Die Curve ist kreisförmig und geht verlängert durch den vordersten Punct des Gelenkkopfs; der Mittelpunct der Curve entspricht der Mitte der Augenhöhle, durch welche also die Axe dieser Verschiebung geht. Näheres ist im anat. Theil nachzulesen. Die Curven von Luce (Ber. 1889. S. 103) stehen mit den Ermittlungen des Vfs. gut im Einklange.

Wertheimer & Meyer (4) bestätigen die Angabe Meltzer's, dass beim Menschen der *Schluckact* von einer *Pulsbeschleunigung* begleitet wird, indem sie einerseits das Aufsteigen des Kehlkopfs, andrerseits den Radialispuls mit dem Sphygmographen registrirten, während die Athmung angehalten wurde; schon ein einziger Schluck genügt. Beim Pferde hat schon Lortet 1867 eine Pulsbeschleunigung durch das Kauen beobachtet, wobei wahrscheinlich auch Schlucken betheiligt war. Die Vff. durchschnitten ferner an Hunden das Halsmark, unterhielten künstliche Athmung, und schrieben den arteriellen Blutdruck und die Contractionen des Mylohyoideus auf, während Schluckbewegungen ausgelöst wurden. Jede derselben bewirkt hier im Gegentheil *Pulsverlangsamung* und Drucksenkung. In der Apnoe fällt diese Wirkung fort. Sie ist auch ohne Markdurchschneidung, besonders bei geringen Chloraldosen, zu beobachten. Die Theorie, welche die Vff. aufstellen, besteht darin, dass die Thätigkeit des Schluckcentrums die des Athmungs- und Herzhemmungs-

centrums beim Menschen vermindert; dass es beim Hunde anders ist, soll daher rühren, dass hier das Schluckcentrum nicht direct mit dem Herzhemmungscentrum verbunden ist, während letzteres hier bekanntlich zum Athmungscentrum besonders innige Beziehungen hat, und mit diesem gehemmt wird.

Rossbach (6) hatte Gelegenheit die *Darmbewegungen des Menschen* in einem Fall von Bauchbruch zu beobachten, bei welchem ausserdem ein Anus praeternaturalis des oberen Dünndarms bestand. Die vorgefallenen Dünndarmschlingen waren unter der dünnen Haut deutlich sichtbar. Aus den Beobachtungen ist anzuführen: Früh Morgens meist Ruhe; nach Nahrungsaufnahme, oft schon binnen $^1/_4$ Stunde, Peristaltik mit Ruhepausen abwechselnd; Abends ist diese Wirkung sehr verringert. Kaffee wirkt stärker als andere Ingesta. Sonst grosse Unregelmässigkeit. — Aeussere Kälte ruft Peristaltik hervor, weit lebhaftere aber Trinken kalten Wassers. Reiben der Bauchwand, Drücken des Darms ist ohne Wirkung. Dagegen entsteht Peristaltik durch Druck auf die Bruchpforte, Husten, Pressen (Stuhlgang), Klystiere, starken Hunger. Ricinusöl wirkt erst nach $^1/_2$ Stunde. Anhalten des Athems wirkt vorübergehend sistirend, ebenso Gemüthsbewegungen. Die sehr inconstanten Erscheinungen bei Application constanter und inducirter Ströme s. im Orig.

Pal (7) findet die gewöhnliche, zuerst von E. H. Weber gemachte Angabe, dass bei *Eröffnung der Bauchhöhle die Darmbewegung lebhafter* werde, unrichtig. Im Gegentheil bewegt sich beim Hunde, wenn man durch die rasirten Bauchdecken hindurch beobachtet, Magen und Dünndarm deutlich, nach dem Bauchschnitt aber tritt anhaltender Stillstand ein, derselbe wirkt also *hemmend.* Vagusreizung macht die Bewegung vor dem Bauchschnitt entschieden lebhafter, nach der Eröffnung aber nicht mehr, wenn man vom Magen und Duodenum absieht. Beim Kaninchen ist vor der Eröffnung der Darm scheinbar in Ruhe, aber nur weil das träge Coecum und Colon vorliegt. Sonst sind hier die Verhältnisse wie beim Hunde.

Nach *Pal & Berggrün* (8) hebt *Opium* (Extr. aquosum) bei Hunden, denen das verlängerte Mark durchschnitten ist, die Wirkung der Vagusreizung auf den Dünndarm fast auf; dieselbe kehrt aber wieder, wenn die Splanchnici durchschnitten werden. Dies, sowie eine analoge Erfahrung von Nothnagel am Kaninchen, deutet darauf, dass das Opium ein spinales Darmhemmungscentrum reizt. Durch Herunterrücken mit dem Rückenmarkschnitt finden die Vff., dass das betr. Hemmungscentrum in der Gegend des untersten Hals- und des obersten Brustmarks liegt, d. h. mit der von Stricker angegebenen Lage des untersten regulatorischen Gefässcentrums im Mark zusammenfällt.

Lüderitz (10) theilt in der Fortsetzung seiner Versuche über die *Darmperistaltik* (vgl. Ber. 1889. S. 98) Folgendes mit (über die Methodik

s. a. a. O.). Wird eine Darmstelle ringförmig zerquetscht, so bleibt nachher bei auftretenden ringförmigen Einschnürungen oberhalb der Furche die unmittelbare Nachbarschaft der letzteren uncontrahirt, während Einschnürungen unterhalb sich bis unmittelbar an die Furche erstrecken. Ebenso ist es mit durch Inhalt hervorgebrachter Peristaltik; dieselbe hört etwa 1 cm. vor der Quetschfurche auf, und geht unmittelbar von letzterer aus weiter. Vf. versetzte ferner ein durch zwei Umschnürungen abgegrenztes Darmstück durch Anämie (Massenligatur des Gekrösantheils) in Erregung; dieselbe beginnt in der Längsmusculatur, und bleibt bei kurzen Darmstücken auf diese beschränkt; sie besteht in rhythmischem Hin- und Herziehen der Schlinge. Die Ringmuskelcontraction beginnt meist am oberen Ende; letzteres erklärt sich Vf. so, dass der Nervenapparat der Darmwand durch die Localdyspnoe latent erregt wird, jede Erregung aber sich aufwärts fortpflanzt, für die obersten Theile also die stärkste Summirung eintritt, und hier zuerst zur Contraction führt. Diese letztere Theorie sucht nun Vf. weiter zu begründen und anzuwenden, worüber das Orig. zu vergleichen ist.

Derselbe (11) reizte bei Warmblütern den *Darm galvanisch* im warmen Kochsalzbade; die eine Electrode wurde dem Wasser, die andere mittels feuchten Fadens einer herausgehobenen Darmstelle punctförmig zugeleitet. Hinsichtlich der localen polaren Wirkung werden die Angaben Biedermann's bestätigt (vgl. Ber. 1889. S. 23f.). Fortgeleitete Contractionen treten nur bei der Schliessung auf, sowohl wenn die Cathode als wenn die Anode dem Darme anliegt, im ersteren Falle stärker. Sie bestehen bei Kaninchen und Meerschweinchen in einer mehrere Centimeter auf- und abwärts sich erstreckenden Contraction der Längsmusculatur, der eine vorwiegend aufwärts gerichtete Quermuskelcontraction sich anschliesst. Bei der Katze ist fast nur letztere vorhanden, zuweilen abwärts ebensoweit wie aufwärts. Vf. schliesst hieran eine im Orig. nachzusehende kurze theoretische Erörterung.

Harn- und Geschlechtsorgane.

Nawrocki & Skabitschewsky (12) untersuchten, hauptsächlich an Katzen, die ***motorische Innervation der Harnblase,*** sowohl durch Rückenmarkreizung nach Durchschneidung einzelner Nerven, wie auch hauptsächlich durch Reizung der letzteren. Der Verlauf der Blasennerven wird genau anatomisch beschrieben und abgebildet. Die Versuche ergaben, dass die Blase auf zwei Wegen motorische Nerven erhält: 1. (oberer Weg) durch die vordere Wurzel des 4. und 5. Lendennerven, Rami communicantes, Lendentheil des Grenzstranges, Nervi mesenterici (sup., med., inf.), Ganglion mesentericum inf., Nervi hypogastrici, Plexus hypogastri-

cus, Plexus vesicalis; 2. (unterer Weg) vordere Wurzel des 2. und 3. Sacralnerven, Nervi sacrales, Plexus hypogastricus, Plexus vesicalis.

Die Versuche von *Helme* (13) über die *Physiologie des Uterus* sind am ausgeschnittenen Schafsuterus angestellt, welcher in einer warmen feuchten Kammer unter künstlicher Blutcirculation gehalten und mit Salzlösung gefüllt war, welche auf ein registrirendes Manometer wirkte und so die Contractionen aufschrieb. Der Uterus macht, auch ausgeschnitten, stets regelmässige rhythmische Bewegungen, sowohl im jungfräulichen wie im trächtigen und puerperalen Zustande, welche also der extrauterinen Centra nicht bedürfen. Sie bestehen in einer von den Enden der Hörner ausgehenden Contraction, welche bis zum Körper und dessen vaginalem Ende fortschreitet; die Erschlaffung beginnt erst wenn letzteres erreicht ist. Gleichzeitig findet eine Einrollung und gegenseitige Näherung der Hörner statt. Das Alterniren zwischen Contraction und Erschlaffung kann nicht etwa von Rückwirkungen auf den Blutgehalt herrühren, denn es tritt auch ohne Circulation ein. Ueber die Curve des Vorgangs s. d. Orig. Er ist am lebhaftesten im trächtigen, dann im puerperalen, am schwächsten im virginalen Zustand. Versuche mit registrirendem Tropfenzähler zeigen, dass die Gefässe während der Contraction comprimirt werden, der Uterus also, wie auch der Anblick zeigt, anämisch wird. Vf. sieht hierin einen grossen Unterschied gegen den Skeletmuskel, der bekanntlich während der Contraction hyperämisch wird (indess könnte am nicht ausgeschnittenen Uterus das Verhalten ganz anders sein, da ja auch am Skeletmuskel die Gefässerweiterung centralen Ursprungs ist, Ref.).

Wird die Temperatur der Kammer unter 39° erniedrigt, so werden die Bewegungen langsamer, schwächer und seltener, und hören bei 37° auf. Ueber 39° tritt das Umgekehrte ein, von 42—43° ab aber wieder Schwäche und Unregelmässigkeit. Ueberströmung mit heissem Wasser von 50° wirkt meist als Reiz, zuweilen nicht oder umgekehrt. Kaltes Wasser (Salzlösung von 9,5—10°) bewirkt stets deutliche Contraction und noch anhaltendere Gefässverengung. Ueber Wirkung von Douchen s. d. Orig.

Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr bewirkt sofort Contraction anhaltende Unterbrechung Lähmung, Wiederherstellung der Zufuhr wieder Rhythmik. Verschluss der Venen macht die Bewegung allmählich langsamer, unregelmässig und schwach bis zum Erlöschen. Zufuhr nicht arterialisirten Blutes verstärkt und beschleunigt zuerst die Contractionen, worauf das Entgegengesetzte und Erlöschen folgt. Mechanische Reizung bewirkt sehr deutliche Contractionen.

Es folgen noch eine Reihe practischer Anwendungen für die Geburtshülfe, und Versuche über Wirkung von Arzneistoffen (Ergotin, Chloral, Campher etc.), welche im Orig. nachzusehen sind.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Eichbaum, Fr.*, Beiträge zur Statik und Mechanik des Pferdeskelets. Festschr. zur 100jähr. Stiftungsfeier d. K. Thierärztl. Hochschule zu Berlin. M. 2 Taf. u. 14 Fig. gr. 8. Berlin, Hirschwald. M. 4. —.

2) *Fick, R.*, Ueber die Form der Gelenkflächen. (Anat. Instit. Würzburg.) Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. 391—402. Taf. 23.

3) *v. Meyer, H.*, Die Bestimmungsmethoden der Gelenkcurven. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. Suppl. 52—61. (S. d. anat. Theil.)

4) *Derselbe*, Die „militärische" Haltung. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. 276—284.

5) *Marey*, Appareil photochronographique applicable à l'analyse de toutes sortes de mouvements. Comptes rendus CXI. 626—629.

6) *Demeny, G.*, Du rôle mécanique des muscles antagonistes dans les actes de locomotion. (Marey's Labor., Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 747—761.

7) *Delitzin, S.*, Ueber die Verschiebungen der Halsorgane bei verschiedenen Kopfbewegungen. Anatomische Untersuchung. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. 72—81. Taf. 3. (Vorläufig nur von anatomischem Interesse.)

8) *v. Meyer, H.*, Das Sitzen mit gekreuzten Oberschenkeln und dessen mögliche Folgen. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. 204—208.

9) *Demoor, J.*, Recherches expérimentales sur la locomotion des arthropodes. Comptes rendus CXI. 839—840.

10) *Derselbe*, Recherches sur la marche des insectes et des arachnides; étude expérimentale d'anatomie et de physiologie comparées. (Zoolog. Labor. Brüssel.) Arch. d. biologie X. 567—608. Taf. 18—20. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)

11) *Blix, M.*, Vom Segeln oder Kreisen der Vögel. Skandin. Arch. f. Physiol. II. 141—157. (Ueberschreitet die Grenzen dieses Berichtes.)

12) *Marey*, La locomotion aquatique étudiée par la photo-chronographie. Comptes rendus CXI. 213—216.

13) *Liebreich, O.*, Betrachtungen über die physicalische Eigenschaft der Schwimmblase der Fische. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. 142—161. (Vorläufige Mittheilung auch ebenda 1890. 360—363.)

Kehlkopf. Stimme.

14) *Wagner, R.*, Die Medianstellung des Stimmbandes bei Recurrenslähmungen. Arch. f. pathol. Anat. CXX. 437—460.

15) *Pineles, Fr.* (unter Leitung von S. Exner), Die Degeneration der Kehlkopfmuskeln beim Pferde nach Durchschneidung des Nervus laryngeus superior und inferior. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 17—34. Taf. 1.

16) *Masini, G.*, Recherches sur la fonction de certains muscles du larynx. Résumé original. Arch. ital. d. biologie XIV. 106—109.

17) *Livon, Ch.*, Action des nerfs récurrents sur la glotte. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 587—595.

18) *Blanc, E.*, Étude critique sur les lésions des nerfs récurrents laryngés et leur conséquences. Av. 4 pls. 8. Paris, Steinheil. Fr. 6.

19) *Semon, F.*, On the position of the vocal cords in quiet respiration of man, and on the reflex-tonus of their abductor muscles. Proceed. Roy. Soc. XLVIII. 156—159, 403—433.

20) *Semon, F.*, and *V. Horsley*, An experimental investigation of the central motor innervation of the larynx. Part 1. Excitation experiments. (Labor. Brown-Institution.) Proceed. Roy. Soc. XLVIII. 341—342. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXI. B. 187—211. Taf. 31, 32.

21) *Rossbach, M. J.*, Beitrag zur Localisation des corticalen Stimmcentrums beim Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. 140—160. Taf. 5, 6.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

22) *Pipping, H.*, Om Hensen's fonautograf som ett hjälpmedel för språkvetenskapen. 8. 32 Stn. Helsingfors 1890.

23) *Eichhorn, A.*, Die Vocalsirene, eine neue Methode der Nachahmung von Vocalklängen. Ann. d. Physik. N. F. XXXIX. 148—154.

24) *Pipping, H.*, Om klangfärgen hos sjungna vokaler; undersökning utförd vid fysiologiska institutet i Kiel medels Hensen's fonautograf. 8. 94 Stn. 2 Taf. Helsingfors 1890.

25) *Derselbe*, Die Klangfarbe der gesungenen Vocale. Untersuchung mit Hensen's Sprachzeichner ausgeführt. (Physiol. Instit. Kiel.) Ztschr. f. Biologie XXVII. 1—80. Taf. 1, 2.

26) *Hermann, L.*, Phonophotographische Untersuchungen III. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 347—391. Taf. 8.

27) *Pipping, H.*, Nachtrag zur Klangfarbe der gesungenen Vocale. Ztschr. f. Biologie XXVII. 433—438.

28) *Hermann, L.*, Bemerkungen zur Vocalfrage. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 181—194.

29) *Boeke, J. D.*, De verbeterde phonograaf van Edison. Bijdrage tot de kennis van het fonografisch alfabet. De natuur 1890. 20 Stn. Sep.-Abdr.

30) *Lloyd, R. J.*, Some researches into the nature of vowel-sound. Thesis presented to the Univ. of London 1890. 46 Stn. Sep.-Abdr.

31) *Derselbe*, Speech sounds; their nature and causation. Phonetische Studien III. 251—278, IV. 37—67, 183—214, 275—? (Schluss handschriftlich).

32) *Löwenberg*, Akustische Untersuchungen über Nasenvocale. (Vom 9. med. internat. Congress 1887.) Deutsche med. Wochenschr. 1889. No. 26. (Verspätet.)

33) *Strübing*, Ueber Sprachbildung nach Ausschaltung des Kehlkopfes. Arch. f. pathol. Anat. CXXII. 284—302.

34) *Denhardt, R.*, Das Stottern. Eine Psychose. gr. 8. Leipzig, Keil's Nachf. M. 6.—.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

R. Fick (2) legte sich die Frage vor, ob die Richtung der *Convexität* resp. *Concavität der Gelenkflächen* einem erkennbaren Gesetze folgt. Eine im Orig. nachzulesende theoretische Betrachtung ergiebt, dass, wenn man zwei mit Ebenen endende Stäbe auf einander setzt, und den einen befestigt, den andern mittels eines Seiles hin und her

kippt, die gegenseitige Abnutzung gekrümmte Gelenkflächen hervorbringen muss, und zwar die convexe Fläche am beweglichen Theil, falls der Zug entfernt vom Gelenk angreift, am festen bei nahem Angreifen. Dies bestätigte sich in Versuchen mit Körpern aus Gips und Bimssteinpulver, welche durch ein Kautschukrohr gelenkartig zusammengehalten wurden. Stets war der Gelenkkopf am beweglichen und die Pfanne am festen Theil, wenn die Seile entfernt vom Gelenk angriffen, im andern Falle umgekehrt. An den menschlichen Gelenken findet nun Vf. in der That die Pfanne immer an dem Knochen, dessen Muskelansätze dem Gelenke nahe liegen; diese Betrachtung ist auch auf die Sattelgelenke anwendbar. Die Gelenkformen scheinen sich also unter Mitwirkung des Schleifens entwickelt zu haben.

Marey (5) hat zu *photochronographischen* Zwecken einen Apparat construirt, welcher eine photographische Membran bei beständigem Gange des Uhrwerks von einer Rolle auf eine andere dergestalt abrollt, dass sie für jede durch den intermittirenden Verschluss hergestellte Exposition einen Moment stillsteht. Die Rolle wird in der Dunkelkammer vorher mit rothem und schwarzem Papier zusammen montirt, dass sie nachher ins Helle gebracht und in den Apparat eingesetzt werden kann. Als Beispiel der Leistungen des Apparat sind sechs Phasenaufnahmen eines Reiters beigefügt.

Demeny (6) brachte, um die schon von Beaunis (Ber. 1889. S. 37) studirte *Synergie der Antagonisten* näher zu studiren, an den Streckern und Beugern des Oberarms (für den Vorderarm) Schreibkapseln an, auf die hauptsächlich durch das Hartwerden der Muskeln eingewirkt wird. Zugleich wurde auch die Beugung und Streckung mittels eines am Finger befestigten Fadens direct aufgeschrieben. Die Antagonisten wirken nicht mit, wenn man ein Gewicht mit gebeugtem Arme hält, oder durch Streckung gegen einen Widerstand wirkt. Wohl aber sind Strecker und Beuger contrahirt, wenn man mit hängendem Arme ein schweres Gewicht hält, anscheinend behufs Entlastung des Ellbogengelenks. Dagegen wirken während activer Bewegungen die Antagonisten mit, bei langsamen beständig; bei schnellen und wechselnden greifen sie regulirend ein, und zwar namentlich beim Wechsel der Geschwindigkeit oder des Sinnes der Bewegungen. Das Nähere ist im Orig. nachzulesen, dessen Curven sehr instructiv sind.

Liebreich (13) stellt Betrachtungen und einige Versuche an *über die Function der Schwimmblase;* die Literatur des Gegenstandes wird auszugsweise angeführt. Die Rechnung ergiebt, dass die Schwimmblase dem Fische eine labile Gleichgewichtslage in einer bestimmten Tiefe verleiht; das Gebiet zwischen dieser und der Oberfläche nennt Vf. die „Hydrosphäre“. Das Wesentliche der Ausführungen, welche im Orig. nachzusehen sind, ist nun, dass der Fisch in einer Ruhelage innerhalb

des Bereichs der Hydrosphäre nur durch rhythmische Contractionsstösse der Musculatur schweben kann.

Kehlkopf. Stimme.

R. Wagner (14) führt Versuche an Katzen und Kaninchen an (unter Leitung von Exner angestellt), aus denen er schliesst, dass die Medianstellung des Stimmbandes nach Durchschneidung oder Lähmung des *Recurrens* nur vom Musc. crico-thyreoideus bedingt wird, und nicht von Lähmung der Abductoren herrührt. Nach Hinzufügung der Durchschneidung des Laryngeus sup. und med. geht das Stimmband in die Cadaverstellung über.

Pineles (15) hat, mit Bezug auf die Befunde von Exner (vgl. Ber. 1889. S. 106), die *Kehlkopfmuskeln* zweier Pferde, bei denen der *Laryngeus superior*, resp. der *Laryngeus inferior* durchschnitten war, 45 resp. 62 Tage nach der Operation microscopisch untersucht. Die degenerativen Processe hatten in beiden Fällen einen verschiedenen Character. Beim ersteren Pferde betrafen die Veränderungen nur die Muskeln, beim zweiten auch das interstitielle Bindegewebe, wie auch sonst nach Durchschneidung gemischter Nerven gefunden worden ist. Die nach Excision des rein sensiblen Laryngeus superior gewonnenen Befunde stimmen in wesentlichen Puncten überein mit der pathologisch vorkommenden Dystrophia muscularis progressiva (Erb). Zunächst ist festgestellt, dass Durchschneidung eines sensiblen Nerven schwere Muskelerkrankung nach sich ziehen kann. Die negativen Angaben Breisacher's (vgl. a. a. O.) erscheinen dem gegenüber bedeutungslos, zumal keine microscopische Untersuchung vorliegt.

Masini (16) hat, im Anschluss an die Versuche von Krause und Hooper (vgl. Ber. 1885. S. 74, 1887. S. 13, 1888. S. 10), Versuche am *Recurrens* bei Hunden angestellt. Nach Durchschneidung der beiden Recurrentes werden die Weichtheile eigenthümlich flaccid, und die Stimmbänder nehmen die Cadaverstellung an, und erzittern während der Athmung. Durchschneidet man nur die Zweige für die Cricoarytaenoidei postici, so haben die Stimmbänder fast die Phonationsstellung, die Arytaenoidknorpel sind nach aussen gedreht, die Spitzen einander genähert, die Glottis respiratoria offen. Reizung der Recurrentes bewirkt stets eine „Zunahme des Abductionsvermögens der Stimmbänder bis zur wirklichen Contraction". Diese und die anschliessenden Angaben sind dem Ref. nicht hinreichend verständlich gewesen.

Livon (17) schrieb an tief narcotisirten und tracheotomirten Hunden die Bewegungen der Glottis bei Reizung des *Recurrens* mittels einer in die Glottis eingeschobenen Kautschuk-Ampulle auf. Er fand wie Hooper, dass es hauptsächlich vom Rhythmus der Reizung abhängt, ob

Oeffnung oder Schliessung eintritt. Langsamer Rhythmus bewirkt bei schwachen und mittleren Strömen Oeffnung, bei starken Schliessung, schneller Rhythmus stets Schliessung. Die Oeffnung ist stets rhythmisch im Tempo der Reize, die Schliessung meist tetanisch.

Semon (19) hat die *respiratorischen Zustände der Stimmritze* an 50 gesunden Individuen beiderlei Geschlechts mittels des graduirten Kehlkopfspiegels, und ausserdem die Stimmritzen von 25 Leichen untersucht. Bei ruhiger Athmung findet er nur bei 20 Procent inspiratorische Erweiterung, bei 80 Procent steht die Glottis still, und zwar ist sie 2—3 mal so weit als in der Leiche. Bei der Mehrzahl ist also eine tonische Contraction der Erweiterer vorhanden, und es ist nur zu entscheiden, ob auch die Verengerer, wenn auch schwächer, mit contrahirt sind. Dies ist nach nicht näher mitgetheilten, zum Theil mit Horsley angestellten Versuchen des Vfs. nicht der Fall. Der Tonus der Erweiterer (Cricoarytaenoidei post.) ist reflectorisch, und grösstentheils vom Vagus abhängig. Im Uebrigen sind die Verengerer stärker als die Erweiterer.

Nach weiterer Mittheilung von *Semon & Horsley* (20) sind in der Hirnrinde und der Oblongata *Centra für die Stimmbandbewegung* nachweisbar, in der Rinde hauptsächlich für die phonatorische (adductorische) Function, bei der Katze auch für die Abduction, ferner in der Nähe auch für andere Kehlkopfbewegungen („acceleration, intensification, and slowing", ?Ref.); auch am Boden des vierten Ventrikel lässt sich ein Ab- und ein Adductionsbezirk nachweisen; ebenso Verbindungsfasern in der Capsula int. etc.

Rossbach (21) vermuthet auf Grund einiger pathologischer Fälle das *corticale Centrum für die willkürliche Stimmbandbewegung* in der Insel, „schon durch ihre Nähe und ihre Zwischenstellung zwischen dem Centrum der eigentlichen Sprache im unteren Theil der Centralwindungen und dem acustischen Centrum in der oberen Temporalwindung, zu welchen beiden ja die Stimme die nächsten Beziehungen hat". Am Hunde hatte Ferrier häufig Bellen bei Reizung des unteren Endes der vorderen Centralwindung, und H. Krause Phonationsstellung der Stimmbänder etc. bei Reizung des Gyrus praefornicatus an seiner steil nach unten abfallenden Fläche, und correspondirende Befunde nach Exstirpation dieses Bezirks erhalten, wobei regelmässig auch das Corpus mamillare degenerirte. Vgl. auch oben, Semon & Horsley.

Ueber Phonation s. auch Sewall & Pollard, oben S. 81 f.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Eichhorn (23) hat die von Lahr durch Ueberfahren der Phonographeneindrücke gewonnenen und analysirten *Vocalcurven* (vgl. Ber.

1885. S. 75) aus den Analysen reproducirt, und photographisch auf geeignete Grösse gebracht, um sie auf einer modificirten König'schen Wellensirene anzublasen. Dasselbe geschah mit einigen Curven von Schneebeli und von Jenkin & Ewing, welche Lahr mittheilt (von den letzteren sind die Originalcurven publicirt, hätten also einfacher gewonnen werden können, Ref.). Die Curven für a, ä und o gaben befriedigende Resultate.

Pipping (24, 25), Philologe, hat mit dem Hensen'schen Sprachzeichner (vgl. Ber. 1886, S. 88, 1888. S. 74) die *Schwingungen gesungener Vocale* aufgezeichnet und die von dem Diamanten gezeichneten microscopischen Curven gemessen und analysirt. Eine Kritik der Analysen von Schneebeli, Jenkin & Ewing, Lahr ist vorangeschickt. Ferner werden einige Verbesserungen des Sprachzeichners angegeben, und die Genauigkeit der Aufzeichnung und Messung erörtert.

Vf. giebt die Analysen von 24 Vocalcurven und 2 Stimmgabelcurven. Aus den Analysen und aus der Geringfügigkeit der Fehlerquadratsummen zieht Vf. vor Allem den Schluss, dass die Vocalklänge nur harmonische Theiltöne enthalten, während Donders die Beimischung von Geräuschen hervorgehoben, und denselben eine erhebliche Bedeutung für die Characteristik des Vocals zugeschrieben hat; auch Helmholtz hatte bei kräftiger Aussprache unharmonische Resonanztöne herausgehört. Die Ordnungszahl der Theiltöne, welche gewisse Autoren (auch anfangs Helmholtz) als entscheidend für ihre relative Intensität angesehen hatten, und welcher Auerbach neben der absoluten Höhe einen erheblichen Einfluss auf die relative Intensität zuschrieb, ist nach Vf. ohne nennenswerthen Einfluss; die Arbeit von Auerbach wird einer ausführlichen Kritik unterworfen. Der Unterschied der Vocale beruht nach Vf. auf bestimmten Verstärkungsgebieten von absoluter Lage in der Tonscala, deren Anzahl (1 oder 2), Breite und Lage characteristisch verschieden ist. Die Partialtöne sind besonders stark, wenn sie, bei der Verschiebung der Vocalnote, mit dem Maximum eines Verstärkungsgebietes zusammenfallen. Leider giebt Vf. keine übersichtliche Zusammenstellung der Lage seiner Verstärkungsgebiete. Ref. entnimmt hierüber folgendes: U unteres Verstärkungsgebiet um c, oberes um a^2; A um cis^3—d^3; Ae um e^3—f^3; I unteres d^1—f^1, oberes c^4—d^4; Y f^1, resp. c^4; Oe um a^1, resp. c^3; E um f^1—g^1, resp. d^4; Å anscheinend um c^2. Der Arbeit sind einige vergrösserte Curven als Beispiele beigegeben.

Hermann (26), dessen Arbeit gleichzeitig und unabhängig von der vorstehenden ausgeführt ist, theilt die Ergebnisse seiner *phonophotographischen Untersuchungen* mit, soweit sie die *Vocale* betreffen (über die Methode vgl. Ber. 1889. S. 107). Die besten Resultate ergaben die Glasmembranen des neuen Edison'schen Phonographen (33 mm. Durchmesser) und Glimmer- oder Eisenmembranen von gleicher Grösse. Die

Dämpfung erfolgt durch einen zwischen den radialen Glimmersteg, welcher das Spiegelchen trägt, und die Membran eingeschobenen Baumwollebausch. Auf jeder Tafel wurde der Klang einer bestimmten Zunge (Siemens'sche Telephontrompete) mit verzeichnet, um den Einfluss der Membran auf die Aufzeichnungen zu übersehen; es zeigte sich hieran, sowie an den Vocalfiguren, dass ein Einfluss der Membranen existirt. Daher dürfen nur diejenigen Eigenschaften als characteristisch angesehen werden, welche bei allen überhaupt brauchbaren Membranen wiederkehren. Derselbe Vocal wurde entweder auf viele Noten (meist 2 Octaven von G bis g^1) durchgesungen, oder auf jede Note alle Vocale und dann zu einer andern Note übergegangen.

Die auffallendste Eigenschaft aller Vocalcurven ist eine an Schwebungscurven erinnernde Beschaffenheit. Eine bestimmte relativ hohe Schwingung oscillirt periodisch in ihrer Amplitude, oder tritt sogar intermittirend auf. Die erstere ist die des characteristischen Mundtons, und die Periode der Amplitudenschwankung die der Kehlnote. Das Wesentliche des Vocals ist also *ein in der Periode des Stimmtons oscillirender Mundton.* Der letztere bleibt fast genau constant, obgleich ersterer durch mehrere Octaven variirt.

Bei A ergiebt die Fourier'sche Analyse (vgl. Ber. 1889. S. 108), dass der stärkste Partialton in der Ordnungszahl immer weiter herabrückt, je höher der Vocal gesungen wird. Seine absolute Höhe bleibt zwischen e^2 und g^2. Oft sind zwei benachbarte Partialtöne verstärkt; man darf dann annehmen, dass der Mundton zwischen beiden liegt, und kann seine genauere Lage nach dem Schwerpunctsprincip berechnen. Viel einfacher und ohne die trotz aller vom Vf. eingeführten Erleichterungen immer noch sehr zeitraubende Analyse lässt sich der characteristische Ton durch directe Messung ermitteln, indem man entweder das Verhältniss der Länge der kleinen Schwingungen zur ganzen (Stimm-)Periode feststellt (*„Proportionalmessung“*), oder die Zahl der kleinen Zacken, welche auf die grosse Periode fallen, falls letztere ganz davon erfüllt ist, *auszählt;* die erhaltene Zahl, welche keine ganze zu sein braucht, ergiebt die Ordnungszahl des Partialtons. Ganz offenbar ist der characteristische Ton meist *unharmonisch* zur Stimmnote, und kann daher in der Fourier'schen Analyse, welche nur harmonische Bestandtheile entwickelt, nur mittelbar hervortreten.

Der Vocal O zeigt ähnliche Curven wie A; der characteristische Ton liegt aber etwas tiefer, nämlich zwischen d^2 und e^2.

Bei U ist die Amplitudenoscillation am schwächsten, und daher die Stimmperiode nicht immer erkennbar; der characteristische Ton liegt zwischen c^2 und d^2.

Bei E ist die Amplitudenschwankung sehr ausgeprägt, und ebenso die characteristische Schwingung, welche sehr constant bei h^3—c^4 liegt.

Bei I sind die Zacken des characteristischen Tones am zierlichsten, und entsprechen d^4—g^4.

Für die Umlaute Ae, Oe, Ue waren die Curven nicht übereinstimmend genug, um Schlüsse zu ziehen.

Ausser der Verschiedenheit des characteristischen Tones ist namentlich der Grad der Amplitudenschwankung in characteristischer Weise verschieden. In dieser Hinsicht steht A obenan, dann folgen O, E, I, U. Ferner ist bei A der hervorragende Theil der Periode relativ länger als bei O. Auch sonst zeigen sich noch Verschiedenheiten, welche im Orig. nachzulesen sind, und die zum Theil von der Klangfarbe der Kehlstimme herzurühren scheinen.

Dass die als characteristische bezeichneten Schwingungen nicht etwa Eigenschwingungen der Membran sind, wird dadurch bewiesen, dass dieselben bei jedem Vocal andere sind. Um aber die erhaltenen Curven noch mehr auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, wurde der neue Edison-sche Phonograph benutzt; bei der Reproduction aufgesungener Vocale wird die Glasplatte des „Recorders" durch das Ueberfahren der Eingrabung in Schwingungen versetzt, deren Anhören Garantie für die Treue dieser Bewegung leistet. Diese Bewegung schrieb nun Vf. mittels des Spiegelchens ganz wie bei den directen Versuchen photographisch auf, und erhielt Curven, welche den direct gewonnenen durchaus ähnlich sind. Ferner wurde die Eingrabung der Vocale auf dem Wachscylinder microscopisch untersucht, theils direct, theils an membranösen Abgüssen, welche durch Aufgiessen 10procentiger Gelatinelösung gewonnen wurden. Bei A zeigen sich längliche Eingrabungen von regelmässigem Abstande, an das sog. Eierstab-Ornament erinnernd, welche periodisch zu seichteren Furchen verschmelzen; diese Periode ist die der Stimmnote, die Abstände der kleinen Eingrabungen entsprechen dem characteristischen Ton; letzterer ergab sich so zu etwa g^2. Bei E und I sind die Kerben rundlich und bilden perlschnurartige, periodisch verseichtende oder unterbrochene Reihen; für E ergab sich aus dem Abstande der Kerben der Ton ais^3—h^3. In der Hauptsache sind also die phono-photographischen Curven zuverlässig.

Die Untersuchung beseitigt alle Theorien, welche das Characteristische des Vocals in *relativen* Intensitäten der Partialtöne suchen. Die vom Vf. gefundenen festen Töne weichen in ihrer Lage vielfach von den Angaben früherer Autoren ab, jedoch betreffen letztere Mundtöne, welche meist nicht durch den Exspirationsstrom erzeugt sind, wie beim Sprechen. Die Kritik der betr. Arbeiten ist im Orig. nachzusehen. Vf. vermuthet, dass die Vocale dadurch entstehen, dass der Mundresonator mit oscillirender Kraft oder intermittirend angeblasen wird, indem der exspiratorische Luftstrom an der Stimmritze periodisch geschwächt oder unterbrochen wird. Bei hinreichender Dämpfung des Mundresonators würde

der Ton in jeder Klingzeit von Neuem erzeugt. Bei dieser Entstehung der Vocale kommt wenig darauf an, ob der Mundton zum Stimmton harmonisch ist oder nicht; bei A und O ist er es, wie schon bemerkt, in der Regel nicht. Eine ähnliche Vorstellung von den Vocalen hat schon Willis, allerdings ohne genügende Begründung, ausgesprochen.

Sehr bemerkenswerth ist, dass der Grundton der Vocale, wie die Analyse zeigt, meist verschwindend schwach ist, und doch als Note des Vocals überwiegend gehört wird. Dies widerspricht der Helmholtz'schen Theorie der Klangempfindung. Eine wahre Schwebungscurve, z. B. die Schwebung des Tones a^2 in der Periode des Tones a^1 müsste, da diese Schwebung, nach Fourier zerlegt, nur die beiden Partialtöne e^2 und cis^3 ergiebt, nur diese beiden Töne hören lassen, dagegen weder den schwebenden Ton a^2, noch seine Schwebungsperiode. Versuche zeigen aber, dass im Gegentheil das letztere der Fall ist, dass man z. B. an Savart-schen Rädern, wenn man mit Wachs periodisch gewisse Einschnitte ausfallen lässt, hauptsächlich den diesen Unterbrechungen entsprechenden Ton hört. Vf. versuchte den dem Vocal A entsprechenden Vorgang künstlich nachzubilden. Dies gelang ihm sehr befriedigend durch Interferenz zweier Töne, deren Mittelton dem characteristischen Ton von A (etwa fis^2-g^2) entspricht; der Schwebungston (Differenzton) wird dann als Note mit dem Character A gehört. Am besten gelingt dieser Versuch mit der Helmholtz'schen Doppelsirene. Auch O und Ao lassen sich so hervorbringen.

Der Arbeit sind eine Anzahl Reproductionen von Vocalcurven, welche zu diesem Zweck auf Celluloid-Films statt auf Papier aufgenommen wurden, in Kupferlichtdruck beigegeben.

Pipping (27) greift die vorstehende Untersuchung sofort heftig an, namentlich hinsichtlich des Nachweises *unharmonischer Bestandtheile* des Vocalklanges, die er durch seine Analysen, resp. die Kleinheit der Summen der Fehlerquadrate, ausgeschlossen zu haben glaubt.

Hermann (28) weist die Angriffe Pipping's zurück, und hebt namentlich hervor, dass die Fourier'sche Analyse eine willkürliche Zerlegung nach harmonischen Partialschwingungen ist, also die Frage ob unharmonische Bestandtheile vorhanden sind, absolut nicht entscheiden kann, auch wenn die Fehlersumme Null ist. Das Weitere ist im Orig. nachzulesen.

Boeke (29) hat die Eindrücke der *Vocale* auf dem Wachscylinder des *neuen Edison'schen Phonographen* ganz wie Referent (vgl. oben S. 99) und unabhängig von demselben (die Arbeit ist Mai 1890, die des Ref. Juli 1890 erschienen) microscopisch untersucht und ausgemessen. Er giebt Abbildungen, welche mit den vom Ref. erhaltenen ganz übereinstimmen. Da Vf., wie Ref. aus Privatmittheilung weiss, seine Untersuchungen in umfassender Weise fortgesetzt hat, und die vorliegende

Publication Schlüsse nicht enthält, so wird ein ausführlicherer Bericht nach erfolgter weiterer Veröffentlichung gegeben werden.

Lloyd (30, 31) beschäftigt sich in zwei eingehenden Arbeiten mit den *geflüsterten Vocalen,* und stellt eine neue Theorie auf, nach welcher das Characteristische jedes Vocals in zwei Resonanzen der Mundhöhle liegt, deren tiefere der Ton des Haupt-Hohlraums, deren höhere derjenige des Halses desselben ist. Das Verhältniss beider Schwingungszahlen („radical ratio") entspricht den Primzahlen, von 1 bis 37. Die Zahl 1 entspricht dem U, 2 und 3 verschiedenen Arten von O, 5 und 7 Arten von A, 11—19 Arten von Ae und E, 23 bis 37 Arten von Ue und I. Vf. stützt sich hauptsächlich auf Versuche mit Hohlkörpern, deren Eigentöne er aus den Dimensionen mittels der Formeln von Sondhauss und Helmholtz berechnet, und welche mittels eines Rohres, das Glassplitter enthielt, und beim Durchblasen ein Reibungsgeräusch gab, angeblasen wurden; in den so entstandenen Lauten, welche dem Ohr möglichst direct zugeleitet wurden, waren Vocale herauszuerkennen. Bringt man den ganzen Hohlkörper, ohne seine Form zu ändern, auf andere Dimensionen, so ändert sich der Vocal nicht; letzterer hängt also nur von dem Verhältniss beider Resonanztöne (radical ratio), nicht von deren absoluter Höhe ab, so dass Menschen von der verschiedensten Grösse bei gleicher Mundstellung denselben Vocal hervorbringen. Ueber das Verhalten bei den lauten und gesungenen Vocalen spricht sich Vf., soweit Ref. versteht, nicht völlig klar aus. In einem noch nicht erschienenen Schlusscapitel, welches dem Ref. nur in einem Correcturabzug und theilweise in Manuscript vorlag, geht Vf. auf einige Arbeiten (Willis, von neueren Pipping und Ref.) kritisch ein, und sucht dieselben mit seiner Theorie in Einklang zu bringen.

Löwenberg (32) hat schon 1879 (Les tumeurs adénoides du pharynx nasal etc. Paris) hervorgehoben, dass die *französischen Nasenvocale* von den nichtfranzösischen (z. B. deutsch in ang) wesentlich verschieden sind; bei letzteren ist die Mundhöhle durch Gaumensegel und Zungenwurzel ganz abgesperrt, bei den französischen dagegen noch durch einen engen Spalt zwischen den genannten Organen zugänglich, so dass nicht die ganze Luft durch die Nase entweicht. Vf. hat nun neuerdings die Resonanztöne der Mundhöhle für die drei Vocalgruppen nach der Helmholtzschen Stimmgabelmethode bestimmt, und folgende Resultate erhalten:

Reine Vocale	Resonanzton nach König	französ. Nasenvoc.	Resonanzton	nichtfranz. Nasenvoc.	Resonanzton
O	b^2 896	On	g^2 768	Ong	h^1 480
A	b^3 1792	An	$fis^3 - g^3$ 1470	Ang	h^2 960
E	b^4 3584	Ein	⟨g^4 3008	Eng	h^3 1920
Oe	$fis^2 - g^2$ (728) (und cis^3 1100 nach Vf.)	Eun	um a^2 858	Oeng	e^2 640

Vf. schliesst hieraus, dass die französischen Nasenvocale als characteristische Töne die untere Terz des entsprechenden reinen Vocals haben, die der nichtfranzösischen aber 1 Octave weniger $^1/_2$ Ton tiefer liegen als die der reinen Vocale. Ueber den Grund der Abweichung in der letzten Querreihe s. d. Orig. (Sollte es nicht für die Nasenvocale mehr auf den Resonanzton der *Nasenhöhle* ankommen? Ref.)

Nachtrag zu Seite 14.

38a) *Werigo, Br.*, Effecte der Nervenreizung durch intermittirende Kettenströme. 8. V und 237 Stn. 9 Taf. Berlin, Hirschwald. 1890.

Werigo (38a) hat in einer früheren Arbeit, in Uebereinstimmung mit Sewall, gefunden, dass die Inductionsschläge eben solche Erscheinungen des physiologischen Electrotonus hervorrufen, wie sie Pflüger bei der Wirkung des constanten Stromes nachgewiesen hat: bei der gleichzeitigen Wirkung zweier Inductionsschläge auf den Nerven, von denen der eine (der modificirende Schlag) so schwach ist, dass er an und für sich nicht im Stande ist eine Erregung hervorzurufen, wird der Effect des anderen (des reizenden) Schlages erhöht, wenn er in das Cotelectrotonusgebiet des modificirenden fällt, und verringert im Anelectrotonusgebiete. Vf. zeigt jetzt, dass diese Erscheinungen eine einfache physikalische Erklärung zulassen, welche sich auf die Annahme stützt, dass die electrotonischen Stromfäden beider Schläge, welche nach Hermann den Nerven in seiner ganzen Ausdehnung durchdringen, sich unter einander summiren. Da die polare Wirkung des Stromes nach Hermann der inneren Nervenpolarisation (welche nach Vf. an der Grenze der Myelinsubstanz und des Axencylinders stattfinden soll) ihren Ursprung verdankt, so stellt sich Vf. diese Summirung so vor, dass die gleichnamigen Stromfäden, d. h. diejenigen, welche eine gleiche Richtung in Bezug auf den Axencylinder haben und folglich die gleiche Polarisation hervorrufen, unter einander addirt, und die ungleichnamigen von einander subtrahirt werden, ganz unabhängig von der Richtung, in welcher diese Ströme die Galvanometernadel ablenken mögen. Von diesem Standpunkte aus kann man erklären, warum der reizende Schlag im Catelectrotonusgebiete des modificirenden in seiner Wirkung verstärkt und im Anelectrotonusgebiete geschwächt werden muss: die catelectrotonischen Stromfäden des reizenden Schlages (welche bekanntlich bei nicht allzu starken Schlägen allein den Nerven zu erregen vermögen) werden im ersten Falle verstärkt und im zweiten geschwächt durch die Summirung mit catelectrotonischen resp. anelectrotonischen Fäden des modificirenden Schlages.

Da aber die angeführten Erscheinungen mit Inductionsströmen nur einen speciellen Fall der Erscheinungen des physiologischen Electrotonus darstellen, so müssen auch die letzteren auf dieselbe Ursache zurückführbar sein, wobei man aber mit den in Bezug auf die electrische Nervenerregung herrschenden Ansichten in Widerspruch geräth. Zur Aufklärung dieses Widerspruches stellte Vf. Versuche an, welche hier nur in allgemeinen Zügen wiedergegeben werden können.

Zur Untersuchung bediente sich der Vf. eines speciell dazu construirten Unterbrechers, welcher gestattete, die Bedingungen der Reizung bei mässiger Unterbrechungsfrequenz auf das Mannigfaltigste zu variiren (über die Einzelheiten der Methode s. das Orig.). Da die Reizungseffecte bei gewöhnlichen Bedingungen sowohl durch die an der Cathode als auch an der Anode jedes Stromstosses entstandene Erregung hervorgerufen werden, so suchte er, um die Erklärung der beobachteten Erscheinungen zu erleichtern, diese beiden Erregungsarten zu trennen. Zu dem Zwecke wurden entweder Ströme von solcher Stärke benutzt, welche dem bekannten Pflüger'schen Zuckungsgesetze gemäss nur an einem Pole die wirksame (d. h. die Muskelzuckung auslösende) Erregung hervorrufen, oder der zu reizende Nerv wurde vorläufig durch die einige Minuten dauernde Wirkung eines starken constanten Stromes in dem der Cathode desselben entsprechenden Punkte für die Erregung dauernd undurchdringlich gemacht und erst dann die Reizung des Nerven mittels der zu beiden Seiten dieses Punktes angebrachten Electroden unternommen. Bei diesen Bedingungen kann man sich nach Vf. leicht überzeugen, dass die absteigenden (constanten) Ströme aller möglichen Stärken jetzt nur Schliessungszuckungen, die aufsteigenden aber nur Oeffnungszuckungen auszulösen vermögen, so dass man berechtigt ist, von der Reizung des Nerven durch die Cathode und durch die Anode zu sprechen.

Bei der Untersuchung der Effecte der Nervenreizung durch die Cathode des intermittirenden Stromes kommt Vf. zu Resultaten, welche jeden principiellen Unterschied zwischen der Wirkung des constanten und des intermittirenden Stromes zu verwischen scheinen. Bei der Reizung bekommt man nämlich entweder Anfangszuckungen, welche den Schliessungszuckungen bei der Wirkung des constanten Stromes ganz identisch sind, oder anhaltende Tetani, oder endlich in der Mitte stehende Effecte, welche sich dadurch characterisiren, dass die tetanische Contraction des Muskels nur eine mehr oder minder kurze Zeit andauert und allmählich nachlassend bis auf Null fällt, trotz der fortdauernden Wirkung des intermittirenden Stromes (Anfangstetani). Das Eintreten dieser oder jener Reaction hängt sowohl von dem Character des zur Reizung dienenden intermittirenden Stromes (Stärke des Stromes, Dauer der Stösse, der Unterbrechungen u. s. w.), als auch von dem Zu-

stande des Nerven selbst ab (der normale Nerv verhält sich gegen die Reizung anders als der polarisirte u. s. w.).

Alle Resultate können nach Vf. durch die Annahme erklärt werden, dass der Catelectrotonus fähig ist, im Nerven eine vom Momente der Schliessung des Stromes an fortwährend wachsende Erregbarkeitsabnahme hervorzurufen, welche die Oeffnung des Stromes mehr oder minder überdauert. Die Erscheinung der Anfangszuckung wird dann dadurch erklärt, dass die nach dem ersten Stosse zurückgebliebene Erregbarkeitsabnahme alle folgenden unwirksam macht. Diese Annahme unterstützt Vf. durch Hinweisung auf seine frühere Arbeit, in der er gefunden hat, dass die Reizungseffecte im Catelectrotonusgebiete des polarisirten Nerven, welche sogleich nach der Schliessung des Stromes gesteigert erscheinen, nach Verlauf einiger Zeit immer kleiner und kleiner ausfallen, so dass endlich eine sehr starke Reizung nothwendig ist, um die Erregung des Nerven hervorzurufen (secundäre Erregbarkeitsabnahme). Den Beweis für eine solche Erklärung sieht er darin, dass alle Bedingungen, die nach seiner Untersuchung die Effecte der Nervenreizung durch den intermittirenden Strom in diesem oder jenem Sinne beeinflussen, diejenigen sind, welche auch die Erscheinung der secundären Erregbarkeitsabnahme in entsprechendem Sinne verändern (über die Einzelheiten muss auf das Orig. verwiesen werden).

Vf. zeigt weiter, dass dieselbe Erklärung auch auf die Wirkung des constanten Stromes übertragen werden kann. Er nimmt nämlich an, dass der constante Strom, ebenso wie der intermittirende, fähig ist, auf den Nerven fortwährend reizend zu wirken; das Erhalten der einzelnen Schliessungszuckung hängt nur davon ab, dass die Erregbarkeit des Nerven an der Cathode rasch sinkt, so dass bald nach der Schliessung des Stromes derselbe sich schon unter der Reizschwelle des Nerven befindet. Eine solche Erklärung ist auch im Stande von dem du Bois-schen Erregungsgesetze Rechenschaft zu geben. Wegen der allmählichen Entwickelung der secundären Erregbarkeitsabnahme wirkt der steil anwachsende Strom in den ersten Augenblicken auf einen Nerven, dessen Erregbarkeit noch wenig gesunken ist, bei allmählichem Anwachsen des Stromes aber kann die progressive Erregbarkeitsabnahme der reizenden Wirkung des Stromes das Gleichgewicht halten, so dass der Strom sich immer unter der Reizschwelle befinden kann.

Die Effecte der Reizung des Nerven durch die Anode des intermittirenden Stromes wurden vom Vf. ebenfalls unter verschiedenen Bedingungen untersucht. Die dabei erhaltenen Resultate beweisen das Vorhandensein aller möglichen Uebergänge zwischen der Wirkung des constanten und des intermittirenden Stromes. Bei der Reizung bekommt man nämlich entweder Endzuckungen, welche mit den Oeffnungszuckungen bei der Wirkung des constanten Stromes identisch sind, oder an-

haltende Tetani, oder endlich in der Mitte stehende Effecte, welche sich dadurch characterisiren, dass der Muskeltetanus nicht sogleich nach der Schliessung des intermittirenden Stromes, sondern nach Verlauf einer mehr oder minder geraumen Zeit beginnt, allmählich anwächst und bei Unterbrechung der Reizung eine plötzliche Steigerung in Gestalt einer einfachen Muskelzuckung aufweist. Für die Erklärung dieser Resultate schliesst sich Vf. der Meinung von Grützner und Tigerstedt an, welche dem Anelectrotonus jegliche erregende Wirkung absprechen und das Zustandekommen der Oeffnungserregung durch Entstehen des Polarisationsstromes erklären (einige gegen diese Theorie gemachten Einwände sucht Vf. dabei zu beseitigen). Von dem Standpunkte dieser Polarisationstheorie aus ist die Wirkung der Anode des intermittirenden Stromes der Wirkung einer Reihe von Polarisationsströmen, deren Dauer der Dauer der Stromunterbrechungen entspricht, gleichzusetzen. Diese Polarisationsströme sind während der Reizung nur deshalb unwirksam oder nur in beschränkter Weise wirksam, weil sie zu kurz sind; nach der Unterbrechung der Reizung ist aber die Dauer des letzten Polarisationsstromes nicht mehr auf die Dauer der Unterbrechungen beschränkt und deshalb wirkt er in vollem Maasse, indem er Endzuckung bewirkt. Um dieser Erklärung eine thatsächliche Stütze zu verleihen, hat Verf. die Wirkung der Cathode einer Reihe kurzer Stösse auf den Nerven untersucht und dabei gefunden, dass alle Bedingungen, welche dieselbe beeinträchtigen, auch für das Auftreten der Endzuckungen günstig sind und umgekehrt.

Auf solche Weise hält es der Verf. für möglich, alle Effecte der Reizung des Nerven durch die Cathode und durch die Anode des intermittirenden und des constanten Stromes mit Hülfe folgender drei Sätze zu erklären. 1) Der electrische Strom besitzt nur insoweit die Fähigkeit, einen Nerven zu erregen, als er in ihm einen Catelectrotonuszustand hervorruft. 2) Der Catelectrotonus ist fähig, den Nerven fortwährend zu erregen. 3) Der Catelectrotonus besitzt die Eigenschaft, eine im Laufe der Polarisation stets zunehmende Erregbarkeitsabnahme hervorzurufen. Auf Grund dieser drei Sätze ist es auch möglich, die oben auseinandergesetzte Summirungshypothese auf die Pflüger'schen Erscheinungen des physiologischen Electrotonus anzuwenden. Da der Strom nur durch seine catelectrotonischen Stromfäden und dabei fortwährend den Nerven erregt, so muss der Reizungseffect im Gebiete des Catelectrotonus gesteigert, im Gebiete des Anelectrotonus herabgesetzt werden, und zwar wegen der Verstärkung resp. Schwächung der catelectrotonischen Fäden des reizenden Stromes, welche dieselben durch die Summirung mit den cat- resp. anelectrotonischen Fäden des polarisirenden Stromes erleiden.

Den naheliegenden Einwand, dass die electrotonischen Erscheinungen

nicht nur bei electrischer, sondern auch bei chemischer, mechanischer u. s. w. Reizung beobachtet werden, wo anscheinend von der Summirung electrotonischer Stromfäden keine Rede sein kann, glaubt Verf. durch den Hinweis beseitigen zu können, dass alle Arten der Nervenerregung auf electrische Reizung zurückführbar sind, indem sämmtliche Agentien, die eine Nervenerregung hervorzurufen vermögen, zunächst den Actionsstrom hervorrufen, auf welchen die Fortpflanzung der Erregung schon von früheren Autoren (Hermann) zurückgeführt worden ist.

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *d'Arsonval, A.*, Appareils à température fixe pour embryologie et cultures microbiennes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 83–88.

2) *Ranvier, L.*, Méthode nouvelle pour étudier au microscope les éléments et les tissus des animaux à sang chand à leur température physiologique. Comptes rendus CX. 686–689.

Körpertemperaturen.

3) *Stewart, G. N.*, On the conditions which affect the loss of heat by radiation of the animal body. Studies from the physiol. labor. Owen's Coll. Manchester I. 101—123.

4) *Derselbe*, A method of measuring local differences of temperature in the bloodstream. Proceed. physiol. soc. 1890. (Journ. of physiol. XI.) p. XXI.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

5) *Berthelot* et *P. Petit*, Sur la chaleur animale et sur les chaleurs de combustion de l'urée. Ann. d. chim. et d. phys. (6) XX. 13–20. (S. d. 2. Theil.)

6) *Berthelot*, Sur la chaleur animale. Chaleur dégagée par l'action de l'oxygène sur le sang. Ann. d. chim. et d. phys. (6) XX. 177—202.

7) *Sigalas, C.*, Recherches expér. de calorimétrie animale etc. 8. Paris, Doin. Fr. 3.

8) *d'Arsonval, A.*, Recherches de calorimétrie animale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 610—621, 781—789.

9) *Rosenthal, J.*, Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. 3. Mittheilung. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1890. 393–398.

10) *Reichert, E. T.*, Heat phenomena in normal animals. Pennsylvania Univ. med. magaz. 1890. 3 Theile zu 12, 10, 14 Stn. Sep.-Abdr.

11) *Ansiaux, G.*, De l'influence de la température extérieure sur la production de chaleur chez les animaux à sang chaud. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XX. 594—614.

12) *White, W. H.*, The effect upon the bodily temperature of lesions of the corpus striatum and optic thalamus. (Physiol. Labor. Guy's Hosp.) Journ. of physiol. XI. 1—24.

13) *Baculo, B.*, Centri termici. Ricerche sperimentali. Istit. di patol. gener. Napoli 1890. 16 Stn. Sep.-Abdr.

14) *Mosso, U.*, La doctrine de la fièvre et les centres thermiques cérébraux. Étude sur l'action des antipyrétiques. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIII. 451—483. (Schon referirt Ber. 1889. S. 112).

15) *Rovighi, A.*, Influence du rechauffement et du refroidissement du corps sur quelques processus fébriles. (Congr. d. méd. int. 1889.) Arch. ital. d. biologie XIV. 198—200.

16) *Roussy*, Recherches expérimentales sur la pathogénie de la fièvre. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 355—370. (Betrifft eine chemische Fieberursache, ein aus Bierhefe extrahirbares „Pyretogen".)

17) *Maragliano, E.*, Das Verhalten der Gefässe im Fieber und bei Antipyrese. Fortsetzung. Ztschr. f. klin. Med. XVII. 291—303. (Vgl. Ber. 1888. S. 78, 1889. S. 71).

18) *Ansiaux, G.*, La mort par le refroidissement. Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation. Arch. d. biologie X. 151—186. (Schon referirt Ber. 1889. S. 113.)

19) *Kochs, W.*, Ueber eine wichtige Veränderung der Körperbeschaffenheit, welche der Mensch und die Säugethiere der gemässigten Zonen im heissen Klima erleiden. Biolog. Centralbl. X. 289—295.

20) *Glogner, M.*, Beiträge zu den „Abweichungen vom Physiologischen" bei den in den Tropen lebenden Europäern. Arch. f. pathol. Anat. CXIX. 254—261. Taf. 5.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen s. unter den betr. Organen. Ueber Wärmebildung im Muskel und Nerven s. oben S. 27 f.

Allgemeines.

Ranvier (2) empfiehlt zur *microscopischen Beobachtung in der Wärme* statt des heizbaren Objecttischs ein grosses Glasgefäss, in welches das ganze Microscop hineingestellt wird, und in welches man ausgekochtes destillirtes Wasser von der nöthigen Temperatur aus einem Heizgefäss zufliessen lässt. Man lässt das Niveau bis etwas über das Object gehen, und erneuert bei der Abkühlung nach Bedürfniss. Damit das Objectiv nicht innen beschlägt, muss es vorher auf etwa 40° erwärmt sein.

Vf. beobachtete auf diese Weise, dass Lymphkörperchen des Warmblüters, ausserhalb des Körpers bei kühler Temperatur aufbewahrt, noch nach 24 Stunden durch Erwärmung aus ihrem Scheintode erweckt und zu amöboiden Bewegungen gebracht werden können.

Körpertemperaturen.

Stewart (3) misst die *Temperatur der Hautoberfläche* mit einem Widerstandsthermometer (Gitter aus Bleifolie, Lead-paper) durch Vergleichung in der Wheatstone'schen Brücke mit einem zweiten ähnlichen, der Zimmerluft exponirten Widerstand (vgl. Masje, Ber. 1887. S. 83; Rolleston, oben S. 29). Der Apparat functionirt sehr gut, mag man nun

die Ablenkungen ablesen, oder die Schlittenstellung, indem man auf Null einstellt. Als Beispiel der Zuverlässigkeit seien 3 hinter einander an denselben Stellen ausgeführte Messungsreihen angeführt (Zimmertemperatur etwas über 18°):

	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe (anderer Apparat)
Innenfläche der linken Hand .	30,95°	30,99°	30,72°
Stirn	33,04	32,71	32,60
Rechte Wange	33,21	33,07	33,00
Linke Brust	34,40	34,18	34,01
Rechtes Hypogastrium	35,16	35,07	34,83
Stelle des Spitzenstosses	34,57	34,68	34,42
Linke Fussohle	31,05	30,61	30,84

Die Temperatur für gewöhnlich bekleideter Hautstellen nimmt nach der Entblössung ab, erreicht aber nach einiger Zeit (z. B. 20 Minuten) einen constanten Werth (der Apparat bedeckt nur 1 □cm. der Haut); die Extensorenflächen der Gliedmassen kühlen meist etwas schneller ab als die Flexorenflächen; am schnellsten kühlen solche Stellen ab, unter denen keine Muskeln, sondern Knochen oder Sehnen liegen. Auf den Kleidern, resp. auf der Pelzoberfläche der Thiere, ist die Temperatur stets merklich höher als im Zimmer; nähere Angaben s. im Orig.

Um weiter die *Wärmestrahlung* von der Haut und den Kleidern zu messen, brachte Vf. das Gitter in einer bestimmten Entfernung (4½ cm.) von der strahlenden Fläche an; die derselben zugewandte Fläche war geschwärzt. Die Strahlung zeigte sich im Allgemeinen proportional dem Ueberschuss der Oberflächentemperatur über die Zimmertemperatur, also u. A. an nackten Stellen (5—10mal) grösser als an bekleideten, d. h. in noch stärkerem Grade als der Temperatur entsprach, weil das Emissionsvermögen der Haut grösser war als das des (hellgrauen) Anzugs. Die Gesammtemission betrug günstigsten Falls für 24 Stunden und ein Körpergewicht von 70 Kilo 700000 cal. (wie dieser Werth gewonnen wurde, ist absolut nicht ersichtlich; Ref.), was zu Helmholtz's Berechnung ziemlich stimmen würde. Masje's Angaben (etwa das Doppelte) sind zu hoch, weil sie auf Versuchen an der nackten Haut im kalten Zimmer beruhen; es folgt eine Kritik der Angaben Masje's über gewisse Einflüsse auf die Ausstrahlung, und eigene Versuche des Vfs., denen folgendes hier entnommen werden mag. Berussen der Haut vermehrt die Strahlung nicht; Bedecken mit Vaselin, kühle Localbäder vermindern, warme Bäder, Reiben, trockene Hitze vermehren sie.

Mit zwei Apparaten, welche gestatteten, gleichzeitig Hauttemperatur und Strahlung zu messen, ergab sich letztere der ersteren parallel gehend. Es findet im Allgemeinen keine Aenderung des Emissionsvermögens, also auch keine Regulation mittels des letzteren statt.

Derselbe (4) misst den Unterschied in der *Temperatur einer Arterie und Vene* mittels eines in einer Rinne angebrachten feinen Platindrahts, dessen Widerstandsänderung beobachtet wird. Jedes Gefäss wird in eine solche Rinne gelagert.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

Berthelot (6) suchte zu ermitteln, wieviel *Wärme durch die Bindung des Sauerstoffs an das Hämoglobin* frei wird; die Versuche wurden unter allen Cautelen und namentlich mit Parallelversuchen, in welchen statt des Sauerstoffs Stickstoff in das Blut eingeleitet wurde, angestellt, und festgestellt, dass keine merkliche Kohlensäurebildung durch den eingeleiteten Sauerstoff stattfindet. Die entwickelte Wärmemenge betrug, auf 1 Molecül (32 grm.) O_2 berechnet, 14,96, resp. 15,32, im Mittel 15,19 cal. Sie ist von gleicher Ordnung mit derjenigen bei Oxydation (zu Superoxyd) des Silberoxyds (14,0 cal. pro 32 grm. O_2), des Bariumoxyds (24,2 cal.), des Bleioxyds (24,5 cal.). *Kohlenoxyd* liefert bei der Aufnahme ins Blut pro Molecül CO (28 grm.) 18,66 cal.

Die Sauerstoffaufnahme in der Lunge würde hiernach etwa $^1/_7$ derjenigen Wärme liefern, welche entsteht, wenn die gleiche Menge O_2 zur vollständigen Oxydation der Kohle zu Kohlensäure verbraucht würde. Für die Frage der Erwärmung oder Abkühlung des Blutes in der Lunge kommt aber in Betracht, dass die Wasserverdunstung und Kohlensäureabgabe (bei welcher Vf. nur physicalisches Entweichen, nicht chemisches Freiwerden anzunehmen scheint) abkühlend wirken und jene Erwärmung, welche zu etwa $^1/_{10}{}^0$ für das durchströmende Blut zu veranschlagen ist, übercompensiren können.

d'Arsonval (8) hat seine Bemühungen, *selbstregistrirende Calorimeter* zu construiren, fortgesetzt (vgl. Ber. 1879. S. 70, 1880. S. 91, 1885. S. 78, 1886. S. 92). Eine Beschreibung der sinnreichen Vorrichtungen, deren Princip bereits angegeben ist, erscheint ohne die Abbildungen unthunlich. Eine Prüfung mittels einströmenden warmen Wassers, dessen Zufluss gleichzeitig mit der Calorimeterangabe registrirt wird, zeigt, dass die letztere den zugeführten Wärmemengen genau und ohne Zeitverlust entspricht. Vf. hat sowohl für Kaninchen wie für Menschen geeignete Apparate construirt. Resultate sind nicht mitgetheilt.

Rosenthal (9) theilt in der Fortsetzung seiner *calorimetrischen Untersuchungen* (vgl. Ber. 1889. S. 111 und 419) Folgendes mit. Er hat früher gefunden, dass die Wärmebildung der Säugethiere bei 15⁰ Umgebungstemperatur ein Minimum hat, und mit der Wärme und Kälte steigt. Wird das Thier vor dem Versuch in niedrigerer Temperatur gehalten, so giebt es im Versuche weniger, und im entgegengesetzten Falle mehr Wärme an das Calorimeter ab, als wenn es vorher in derselben Tem-

peratur war. Doch zeigt sich dieser Einfluss immer nur in den ersten 1—2 Stunden des (10stündigen) Versuchs, und die Mittelwerthe bleiben davon unberührt, woraus zu schliessen ist, dass die vorhergehende Temperatur ohne Einfluss auf die Wärmeproduction ist. Der angeführte initiale Einfluss wurde näher studirt in nur 1—1½stündigen Versuchen an geschorenen Kaninchen unter Berücksichtigung der Eigenwärme. Letztere sinkt im Calorimeter bei vorher warm aufbewahrten, und bleibt unverändert bei vorher kalt aufbewahrten Thieren; trotzdem ist bei ersteren die Wärmeproduction etwas grösser als bei letzteren. — Im Chloralschlaf kühlen sich Kaninchen stark ab; im Calorimeter zeigt sich hierbei eine verstärkte Wärmeausgabe, die Rechnung zeigt, dass dies nicht auf vermehrte Wärmeproduction zu beziehen ist, letztere vielmehr vermindert ist. Gleichzeitig ist auch die Kohlensäureabgabe vermindert, welche indess, wie Vf. früher gefunden hat, keineswegs immer mit der Wärmeproduction parallel geht. Tetanus (Strychnin, Bacilleninfection) wirkt grade entgegengesetzt wie Chloralschlaf.

E. T. Reichert's (10) *calorimetrische Untersuchungen* sind mit einem Wassercalorimeter an Hunden angestellt. Die Wärmeproduction ergiebt sich aus der vom Apparat angegebenen Wärmeausgabe, wenn man die Temperaturänderung des Thieres, multiplicirt mit Körpergewicht und spec. Wärme (ca. 0,8) addirt resp. subtrahirt. Die Temperatur des Hundes ist weit weniger constant als die des Menschen; bei demselben Hunde variirt sie für gleiche Tageszeit um 0,65—0,77°; dies zeigt sich auch bei stündlichen Messungen.

Aus den calorimetrischen Versuchen folgt, dass das von Immermann und Rosenthal angenommene Gesetz, dass die Wärmeproduction der Kubikwurzel aus dem Quadrate des Körpergewichts proportional sei, unhaltbar ist; Rosenthal's Versuche seien dazu unzureichend. Vf. selbst findet, soweit überhaupt bei der grossen Unregelmässigkeit der Wärmeproduction Gesetze erkennbar sind, weit eher directe Proportionalität mit dem Körpergewicht. Deutliche tägliche Schwankung der Wärmebildung ist beim Hunde nicht nachweisbar. Ferner hält die Wärmebildung durchaus nicht gleichen Schritt mit der Körpertemperatur; die eine kann fallen, während die andere steigt. Während eines mehrstündigen Versuches sinkt im Allgemeinen beides, besonders in den ersten Versuchen.

Ansiaux (11) hat mit dem d'Arsonval'schen Calorimeter hauptsächlich an Meerschweinchen (erwachsen, nüchtern) über 100 Versuche angestellt über die *Wärmeausgabe bei verschiedenen Temperaturen.* Da d'Arsonval verschiedene Apparate angegeben hat, so soll hier der benutzte, dessen Princip auch Rosenthal verwendet hat, kurz beschrieben werden. Der Thierbehälter ist cylindrisch und mit einem völlig geschlossenen Luftmantel versehen, der abnehmbare Deckel hat einen besonderen Luftmantel, der mit dem Ableitungsrohr des Hauptmantels

communicirt. Von zwei solchen Behältern nimmt der eine das Thier auf, der andere bleibt leer. Die Luftmäntel beider Behälter communiciren durch ein Röhrensystem, in welches ein Differentialmanometer eingeschaltet ist; dasselbe ist mit Petroleum (Rosenthal) beschickt. Beiderseits vom Differentialmanometer ist je ein unten offenes Verticalrohr abgezweigt, das erst 1—2 Stunden vor dem Versuch durch Quecksilber geschlossen wird. Der Innenraum jedes Behälters hat Oeffnungen für die Athmung des Thieres und zum Einlassen eines Thermometers. Die Graduirung geschieht durch einen galvanisch erhitzten Draht von bekannter Wärmelieferung; 1 Stunden-Calorie bewirkte eine Niveaudifferenz von 18 mm. am Differentialmanometer. Der Versuch ist beendet, sobald die Stellung des Manometers stationär geworden ist; es ist dann die Wärmeabgabe des Thieres dem Wärmeverlust nach aussen gleich zu setzen. Als Temperatur, für welche die Bestimmung gilt, ist die Innentemperatur des Thierbehälters am Schluss des Versuchs zu nehmen. Die Eigentemperatur des Thieres (im Rectum). wurde durch den Versuch nie um mehr als 0,2° verändert.

Das Resultat der Versuche, welche sich von 3° bis 32° erstrecken, ist, dass es ein Minimum der Wärmeausgabe giebt, welches für Meerschweinchen bei 20—25° liegt. Sowohl bei niedrigeren Temperaturen wie bei höheren steigt die Temperatur. Ueberträgt man dies Resultat mit Vf. auf die Wärmebildung, so stimmt es am besten zu den früheren auf anderem Wege (aus dem Sauerstoffverbrauch) gewonnenen Resultaten von Fredericq, sowie denjenigen von Page und Voit, und den neueren von Rosenthal, während nach Pflüger bekanntlich die Wärmeproduction mit zunehmender Temperatur beständig sinkt.

White (12) wiederholte die bekannten Versuche über *Temperaturerhöhung* nach Verletzungen des *Corpus striatum* und *Thalamus opticus* mit besonderer Rücksicht auf etwaige Fehlerquellen, welche in der Narcotisirung, dem blossen operativen Eingriff etc. liegen könnten. Die von früheren Autoren behauptete Temperaturerhöhung wurde als wesentliche Folge der Verletzung der grauen Substanz der genannten Organe bestätigt. Die Nebenumstände, sowie die blosse Verletzung der weissen Substanz (gegen Ott), erwiesen sich theils als wirkungslos, theils von unerheblicher oder vergänglicher Wirkung. Die Erwärmung erstreckt sich nach einseitiger Operation gleichmässig auf beide Körperhälften. Leider sind die Temperaturen in Fahrenheit-Graden angegeben.

Baculo (13) giebt an, dass am Kaninchen Verletzung des Thalamus opticus post. oder medius *gleichseitige Hyperthermie* macht, besonders der vorderen Extremität; Verletzung des Tuberculum quadrigeminum *allgemeine* Hyperthermie, besonders auf der verletzten Seite und im Hinterbein. Dagegen bewirke Injection reizender Substanzen in den Seitenventrikel oder Verletzung der Hirnrinde ohne vorgängige

Trepanation allgemeine *Hypothermie,* welche mehrere Tage anhält. Aus diesen Ergebnissen, welche dadurch nicht an Vertrauen gewinnen, dass sie auf thermoëlectrischem Wege erhalten sind, macht sich Vf. eine höchst einfache Theorie zurecht: die Basalcentra sind thermogen, die corticalen thermomoderatorisch; der gewöhnliche Zustand beruht auf dem Gleichgewicht beider. Ueberwiegt eins, so entsteht Hyper- oder Hypothermie.

Kochs (19) fand in Argentinien das Rindfleisch um 5—8 pCt. wasserreicher als in Europa. Indem er diese Erfahrung, anscheinend ohne jede weitere Grundlage, auf den Menschen überträgt, sucht er darzuthun, dass dieser Umstand, d. h. der relativ geringere Gehalt der Gewebe an brennbarem Material neben der Leistungsfähigkeit auch die *Wärmeregulation* vermindert, also eine viel grössere Empfindlichkeit gegen Wärme und Kälte hervorbringt, für das Ertragen der gewöhnlichen hohen Temperatur aber günstig ist.

Auch *Glogner* (20) stellt über das *thermische Verhalten des Menschen in den Tropen* Betrachtungen an, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen wird (vgl. auch Ber. 1889. S. 110).

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

---

1) *Dragendorf*, Manuel de toxicologie. 2. éd. Trad. p. Gautier. 18. Paris, Savy. M. 7. 50.
2) *Fröhner, E.*, Lehrbuch der Toxicologie für Thierärzte. 8. Stuttgart, Enke. M. 6. —.
3) *Semmola, M.*, Vorlesungen über experimentelle Pharmakologie und klinische Therapie. Deutsch v. Torre. gr. 8. Wien, Hölder. M. 8. —.
4) *Binz, Böhm, Liebreich*, Uebersicht über die Arbeiten deutscher Pharmakologen aus den Jahren 1865—1889. Red. v. Würzburg. gr. 8. Berlin, Hirschwald. M. 2. —.
5) *Studien*, historische, aus dem pharmakolog. Institute der k. Univ. Dorpat. Hrsg. v. Kobert. II. gr. 8. Halle a/S., Tausch & Grosse. M. 7. —.
6) *Arbeiten* aus dem pharmakologischen Institut zu Dorpat. Hrsg. v. R. Kobert. IV. V. gr. 8. M. 1 Taf. Stuttgart, Enke. à M. 6 —.

---

7) *Gréhant, N.*, Les poisons de l'air. L'acide carbonique et l'oxyde de carbone. Av. 20 fig. 16. Paris, Baillière & fils. Fr. 3½.
8) *Kladakis, Ph. M.*, Ueber die Einwirkung des Leuchtgases auf die Lebensthätigkeit der Microorganismen. Dissert. 8. 28 Stn. Berlin 1889.
9) *Pfeifer, L.*, Zur Kenntniss der giftigen Wirkung der schwefligen Säure und ihrer Salze. (Pharmacol. Labor. München.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 261—296.
10) *Chabrié, C.*, et *L. Lapicque*, Sur l'action physiologique de l'acide sélénieux. Comptes rendus CX. 152—154.
11) *Seidel, M.*, Acute Phosphorvergiftung oder chronische Arsenvergiftung etc. gr. 8. Jena, Pohle. M. 1. 50.
12) *Rossbach, M. J.*, Tod durch arsenhaltige Tapeten oder Vergiftung mit Phosphor. gr. 8. Jena, Doebereiner Nachf. M. 1. 50.
13) *Kluge, A.*, Untersuchungen über die Wirkung des Phosphors nebst Bemerkungen über die Bildung der Peptone in den Organen. Dissert. 8. 36 Stn. Rostock 1890. (S. d. 2. Theil.)
14) *Joly, F.*, et *B. de Nabias*, Sur l'action physiologique de l'hydrogène arsénié. Comptes rendus CX. 666—667.

15) *Kubeler, R.*, Zur Pharmacodynamik des Antimonwasserstoffs. (Pharmacol. Instit. Greifswald.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 451—458.
16) *Schulz, H.*, Ueber Phosphorwasserstoff. Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 314—335.
17) *Bernstein-Kohan, J.*, Wirkung d. Wolframs auf den thierischen Organismus. Dissertation. gr. 8. M. 6 Tab. Dorpat, Karow. M. 3. —.
18) *Blake, J.*, Ueber die Beziehung zwischen der biologischen Wirkung anorganischer Substanzen und ihren optischen Eigenschaften. Ztschr. f. physic. Chemie V. 217—220.
19) *Derselbe*, Sur une action physiologique des sels de thallium. Comptes rendus CXI. 57—59.
20) *Aducco, V.*, Action du carbonate de sodium injecté vers les centres nerveux. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 344—373. 2 Taf.
21) *Landerer*, Ueber Intoxication mit chlorsaurem Kali. (Med. Klinik Würzburg.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. 103—126.
22) *Tappeiner, H.*, Zweite Mittheilung über die Wirkungen des Fluornatriums. Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 108—118.
23) *Röhl, M.*, Ueber acute und chronische Intoxicationen durch Nitrokörper der Benzolreihe. Dissert. 8. 42 Stn. Rostock 1890.
24) *Combemale* et *François*, Recherches expérimentales sur les troubles nerveux de saturnisme chronique et sur les causes déterminantes de leur apparition. Comptes rendus CXI. 276—278.
25) *Coppola, F.*, Recherches sur l'action de quelques dérivés de la carbimide. (Referat.) Arch. ital. d. biologie XIII. 360—361.
26) *Bufalini, G.*, et *V. Lusini*, Recherches sur l'asparagine. Arch. ital. d. biologie XIII. 22—25. (S. d. 2. Theil.)
27) *Wood, H. C.*, Anaesthesia. Red. geh. a. d. X. intern. med. Congr. 1890. 8. Berlin, Hirschwald. M. —. 60.
28) *Dastre, A.*, Les anesthésiques. Physiologie et applications chirurgicales. 8. 306 Stn. Paris 1890. Masson. Fr. 5.
29) *Jumelle, H.*, Influence comparée des anesthésiques sur l'assimilation et la transpiration chlorophylliennes. Comptes rendus CXI. 461—463.
30) *Brigonnet* et *Naville*, Notice sur les propriétés et les applications du chlorure de méthyle. 8. 15 Stn. Paris 1890.
31) *Dieselben*, L'exalgine, ses propriétés et son emploi en thérapeutique. 8. 16 Stn. Paris 1890.
32) *Schneider, F.*, Ueber das Wesen der Narkosen im Allgemeinen, mit besonderer Berücksichtigung der Bromäther-Narkose. (S.-A.) gr. 8. Leipzig, Felix. M. 1. 60.
33) The report of the second Hyderabad chloroform-commission. Lancet 1890. I. No. 25.
34) *Richet, Ch.*, De l'influence du chloral sur les actions chimiques respiratoires chez le chien. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 221—231. (S. d. 2. Theil.)
35) *Lusini, V.*, Sur l'action physiologique de la sulfaldéhyde. (Pharmacol. Labor. Siena.) Arch. ital. d. biologie XIV. 109—112.
36) *Derselbe*, Expériences sur la thialdine. (Pharmacol. Labor. Siena.) Arch. ital. d. biologie XIV. 234—238.
37) *Mazzetti, C.*, Sur l'action physiologique de la carbothialdine. (Pharmacol. Labor. Siena.) Arch. ital. d. biologie XIV. 231—233.
38) *Reichert, E. T.*, The action of alkohol on animal heat functions. Therap. gaz. Detroit, Mich. 1890. 15 Stn. Sep.-Abdr.
39) *Baer, A.*, Die Trunksucht und ihre Abwehr. gr. 8. Wien, Urban & Schw. M. 2. 50.
40) *Mitchell, K.*, The drink question: its social and medical aspects. 8. London, Sonnenschein. sh. 2½.

41) *Thomeuf*, Alcoolisme subaigu. De l'alcoolisme chez la femme. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 1.

42) *Alexander-Lewin*, Zur Pharmacologie der Kamphergruppe. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 226—240.

43) *Gréhant, N.*, Recherches physiologiques sur l'acide cyanhydrique. (Rouget's Labor., Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 133—145.

√ 44) *Gibbs, W.*, und *H. A. Hare*, Systematische Untersuchung der Wirkung constitutionell verwandter chemischer Verbindungen auf den thierischen Organismus. (Uebersetzung.) Fortsetzung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 344 —359.

45) *Dupny, B.*, Alcaloïdes, histoire, propriétés chim. et phys. etc. 2 vols. 8. Paris, Rongier et Co. Fr. 32.

46) *Tillie, J.*, A contribution to the pharmacology of curare and its alkaloids. Journ. of anat. and physiol. XXIV. 379—406, 509—516; XXV. 41—49. Taf. 2.

47) *Derselbe*, Ueber die Wirkungen des Curare und seiner Alkaloide. (Pharmacol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 1—38. Taf. 1.

48) *Schlick, K.*, Zur Kenntniss der Strychninwirkung. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 171—189.

49) *Biernacki, E.*, Strychnin als ein aufs Gehirn wirkendes Mittel. Arzt 1890. No. 6 und 8. (Russisch.)

50) *Langley, J. N.*, and *W. L. Dickinson*, Pituri and nicotin. Journ. of physiol. XI. 265—307.

51) *Dieselben*, Action of various poisons upon nerve-fibres and peripheral nerve-cells. Journ. of physiol. XI. 509—527.

52) *Greenwood, M.*, On the action of nicotin upon certain invertebrates. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. XI. 573—605.

53) *Brauchli, U.*, Ueber die durch Tabak und Alcohol verursachte Intoxicationsamblyopie. gr. 8. M. 4 Taf. Wiesbaden, Bergmann. M. 2. 40.

54) *Rummo, G.*, Action physiologique et mécanique de l'atropine et son application dans les maladies cardio-vasculaires. (Congr. d. méd. int. 1889.) Arch. ital. d. biologie XIV. 197—198.

55) *Inoko, Y.*, Ueber die Giftwirkung des japanischen Pantherschwammes. (Pharmacol. Instit. Tokio.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 297—300. (Enthält Cholin, Muscarin und einen Fliegen tödtenden Bestandtheil.)

56) *Mosso, U.*, Ueber die physiologische Wirkung des Cocains. Eine experimentelle Kritik der Arbeiten über den Mechanismus seiner Wirkungsweise. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVII. 553—601.

57) *Derselbe*, Action physiologique de la cocaïne et critique expérimentale des travaux publiés sur son mécanisme d'action. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 247—292. (Noch ausführlicher Acc. d. med. d. Torino 1890.)

58) *Albertoni, P.*, Wirkung des Cocains auf die Contractilität des Protoplasma. (Physiol. Labor. Bologna.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 307—319.

59) *Derselbe*, Azione della cocaina sulla contrattilità del protoplasma. Ricerche sperim. del labor. di Bologna 1889—90. 16 Stn.

60) *Poulsson, E.*, Beiträge zur Kenntniss der pharmacologischen Gruppe des Cocains. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 301 —313.

61) *Wasserzug, D.*, Ueber die Einwirkung des Cocains auf den Blutkreislauf. Warschau 1890. Diss. inaug. (Russisch.)

62) *Dumont, Fr.*, Ueber den gegenwärtigen Stand der Cocain-Analgesie. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann. M. —. 80.

63) *Falkson, G.*, Zur physiologischen Wirkung des Isatropylcocains. Dissert. 8. 31 Stn. Berlin 1889.

64) *Heinz, R.*, Arbeiten aus dem pharmacologischen Institut der Universität Breslau. 3. Pyridin und Piperidin, Chinolin und Dekahydrochinolin. Arch. f. pathol. Anat. CXXII. 100—125.

65) *Jacobj, C.*, Pharmacologische Untersuchung über das Colchicumgift. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 119—157. Taf. 2.

66) *Gürber, A.*, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Lupetidine und verwandter Körper und deren Beziehungen zu ihrer chemischen Constitution. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 401—477. Taf. 4.

67) *Gaule, J.*, Beziehungen zwischen Moleculargewicht, Molecularstructur und physiologischer Wirkung. (Bemerkung zu vorst. Aufsatz.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 478—481.

68) *Falk, E.*, Hydrastin und Hydrastinin. (Pharmacol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXIX. 399—447. Taf. 10.

69) *Marfori, P.*, Pharmacologische Untersuchungen über Hydrastin, Berberin und einige Derivate derselben. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 161—190.

70) *Derselbe*, Recherches pharmacologiques sur l'hydrastine, sur la berbérine et sur quelques-uns de leurs dérivés. (Physiol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie XIII. 27—44.

71) *Giacosa, P.*, Sur l'action physiologique de l'artarine. (Pharmacol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIII. 444—450.

72) *Neuberger, J.*, Ueber die Wirkungen des krystallisirten Podophyllotoxins. (Pharmacol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 32—40.

73) *Berthelot*, Remarque sur quelques sensations acoustiques provoquées par les sels de quinine. Comptes rendus CXI. 715.

74) *Tauber, E.*, Ueber das Schicksal des Morphins im thierischen Organismus. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 336—368. (S. d. 2. Theil.)

75) *Guinard, L.*, Action physiologique de la morphine chez le chat. Comptes rendus CXI. 981—983.

76) *Milne-Edwards*, Observations relatives à la communication précédente. Ebendaselbst 983.

77) *Stockman, R.*, and *D. B. Dott*, Pharmacology of morphine and its derivatives. Reports Labor. Roy. Coll. of physicians Edinburgh III. 1—64.

78) *Régnier*, L'intoxication chronique de la morphine et ses diverses formes. 8. Paris, Lecrosnier et Babé. Fr. 3½.

79) *v. Engel, R.*, Ueber das Protopin. (Pharmacol. Instit. Marburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVII. 419—434.

80) *Antze, P.*, Lolium temulentum in pharmacognostischer, chemischer, physiologischer und toxicologischer Hinsicht. Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 126—144.

81) *Hildebrandt, H.*, Zur Kenntniss der physiologischen Wirkung der hydrolytischen Fermente. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXXI. 1—44. (S. d. 2. Theil.)

82) *Brieger, L.*, und *C. Fränkel*, Untersuchungen über Bacteriengifte. Berliner klin. Wochenschr. 1890. No. 11.

83) *Charrin, A.*, et *E. Gley*, Recherches expérimentales sur l'action des produits sécrétés par le bacille pyocyanique sur le système vasomoteur. Déductions pathologiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 724—738.

84) *Brown-Séquard*, Nouveaux faits relatifs à l'injection sous-cutanée, chez l'homme, d'un liquide extrait de testicules de mammifères. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 201—208. (Vgl. Ber. 1889. S. 124.)
85) *Derselbe,* Exposé de faits nouveaux à l'égard de l'influence sur les centres nerveux d'un liquide extrait de testicules d'animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 443—455, 641—648.
86) *Derselbe,* Remarques sur les effets produits sur la femme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré d'ovaires d'animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 456—457. (Natürlich haben eine Pariser Hebamme, ein Dr. Villeneuve in Marseille, und eine amerikanische Aerztin in Paris, letztere „avec un grand courage", nun auch von Injectionen von Ovarialextract des Meerschweinchens günstige Erfolge bei Frauen gesehen. Vgl. Ber. 1889. S. 124.)
87) *Derselbe,* Exposé des effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées. 8. Paris, Masson. Fr. $1^1/_2$.
88) *Grandis, V.,* Recherches chimiques et physiologiques sur les cristaux contenus dans le noyau des cellules hépatiques. (Pharmacol. u. physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie XIV. 384—409. (S. d. 2. Theil.)
89) *Dutartre, A,* Sur le venin de la salamandre terrestre. Comptes rendus CX. 199—201.
90) *Ragotzi, V.,* Ueber die Wirkung des Giftes der Naja tripudians. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXXII. 201—235.

Aus der Arbeit von *Pfeifer* (9) über die Wirkung der *schwefligen Säure und ihrer Salze* ist hier zu entnehmen, dass die Sulphite giftig sind, obwohl Polli bis zu 15 grm., Weisse und Stein bis zu 30 grm. ohne Beschwerden nahmen. Bei Fröschen tritt centrale und Herzlähmung, bei Warmblütern centrale und peripherische Gefässlähmung, Athmungs- und Herzlähmung ein. Das Sulphit wird grösstentheils als Sulphat ausgeschieden. Die Wirkung des schwefligsauren Gases beruht nach Vf. theils auf Bildung von Sulphit und Alkalientziehung, theils auf der direct zerstörenden Wirkung auf die berührten Gewebe, welche letztere nicht aufgeklärt wird. (Die Versuche des Ref., Lehrb. d. exper. Toxicologie S. 193 f., sind dem Vf. anscheinend unbekannt geblieben.)

Nach *Chabrié & Lapicque* (10) ist die *selenige Säure,* als Natronsalz in die Gefässe von Hunden injicirt, giftig, weil sie sich oxydirt, während *die Sulphite,* wegen ihrer Oxydation zu Sulphaten, ungiftig sind (vgl. indess oben). Die von Rabuteau bei ersterer Vergiftung im Blut und in den Geweben gefundenen Krystalle konnten die Vff. nicht finden.

Auf die fortgesetzte Untersuchung von *Tappeiner* (22) über die Wirkungen des *Fluornatriums* (vgl. Ber. 1889. S. 118) kann hier nur hingewiesen werden. Hinsichtlich der Abweichungen der Resultate von H. Schulz (ebendaselbst S. 119) hält Vf. seine Angaben aufrecht, und schliesst sich auch nicht der Idee des letzteren bezüglich der Erklärung der Somnolenz an.

Nach *Lusini* (35, 36) hat das *Sulphaldehyd* und das *Trisulphaldehyd*

$(C_2H_4S)_3$ dieselbe schlafmachende Wirkung wie das Paraldehyd, in etwas verstärktem Masse.

Reichert (38) findet in den bisherigen Angaben und seinen früheren Versuchen über die Wirkung des *Alkohols* auf Temperatur und Wärmebildung gewisse Widersprüche und Dunkelheiten. Namentlich ist zu berücksichtigen, dass der Alkohol anscheinend grösstentheils vollständig verbrannt wird, woraus bei grösseren Dosen Wärmemengen hervorgehen müssen, welche einem beträchtlichen Theil, z. B. 1/4, der gewöhnlichen Wärmeproduction des Thieres gleichkommen, und doch die Körpertemperatur in der Regel sinkt. Er hat nun mit seinem Calorimeter (s. oben S. 111) neue Versuche an Hunden angestellt. Der Alkohol wurde, auf Körpertemperatur erwärmt, theils in den Magen, theils subcutan beigebracht. Dabei wurde bemerkt, dass Dosen bis zu 2,5 Ccm. absoluten Alkohols (mit Wasser verdünnt) pro Kilo Thier, d. h. für den Menschen colossale Dosen, noch keine Intoxication machen; erst die doppelte Dosis bewirkt entschiedene Intoxication; tödtlich wirken jedenfalls erst Dosen über 8—10 Ccm. pr. Kilo. Die Wärmebildung ist oft nicht deutlich verändert, die Veränderungen resp. Verminderungen bewegen sich im Bereich der gewöhnlichen Schwankungen (s. oben S. 111). Dagegen ist die Wärmeausgabe gesteigert, und grösser als die Production, so dass die Temperatur sinkt. Wegen der schon erwähnten Wärmebildung durch Verbrennung des Alkohols muss man annehmen, dass der Stoffumsatz des Körpers beträchtlich vermindert wird, der Alkohol also conservirend wirkt, und Nahrung ersetzen kann.

Gréhant (43) wiederholte und modificirte den Bernard'schen Versuch, Thieren Amygdalin und Emulsin in die Gefässe behufs Bildung von *Blausäure* zu injiciren; die zur Tödtung nöthige Amygdalinmenge lässt sich so bestimmen. Vf. reiht hieran Versuche mit Blausäureinjectionen bei verschiedenen Thierarten, aus welchen sich die toxische Dosis ergiebt. Es muss bezüglich der Zahlen auf das Orig. verwiesen werden; betreffs der Wirkungsweise enthält die Arbeit nur Bekanntes.

Gibbs & Hare (44) haben ihre Versuche über *isomere aromatische Verbindungen* fortgesetzt (vgl. Ber. 1889. S. 117). Auch von den drei *Toluidinen* ist die Paraverbindung die giftigste (tödtliche Dosis für den Hund 0,1 grm. pro Kilo). Dagegen ist von den drei *Dioxybenzolen* die Ortho-Verbindung (das Brenzcatechin) die giftigste. Von den *Trioxybenzolen* haben die Vff. das symmetrische (Phloroglucin) und das benachbart gestellte (Pyrogallussäure) untersucht, und finden das letztere bei weitem (10—20 mal) giftiger. Ueber die Wirkungen vgl. d. Orig.

Tillie (46, 47) experimentirte, um gewisse Streitfragen bezüglich der Wirkung des *Curare* sicherer zu entscheiden, mit den Alkaloiden desselben, namentlich mit dem Böhm'schen *Curarin* (Ber. 1886. S. 101). Die kleinste völlig lähmende Dose desselben für männliche Frösche

(Esculenten) ist 0,00000028 grm. pro grm. Körpergewicht (übersichtlicher 0,28 mgrm. pro Kilo). Diese „Normaldose“ hebt die Willkürbewegung in ½, die Reflexe in 1 Stunde, die Kehlathmung in 2 Stunden auf. Die Erholung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, und tritt im Sommer in 24 Stunden, im Winter in 2—3 Tagen ein. Bei 8facher Normaldose sind zur Erholung 5—8 Tage, bei 16facher 9—16 Tage erforderlich. Die 30fache Normaldose ist meist tödtlich, Herzstillstand am 2.—3. Tage. Für Kaninchen ist die kleinste tödtliche Gabe 0,34 mgrm. pro Kilo. Durch vorsichtige Dosirung kann man bewirken, dass das Kaninchen mit dem Zwerchfell athmet, im Uebrigen aber gelähmt ist.

Die von verschiedenen Autoren gefundene Reflexdepression, welche bei Reizung unvergifteter Hautpartien fehlen sollte und daher aus Lähmung sensibler Nervenendigungen erklärt wurde, tritt zwar schon bei kleinen Curarindosen (2—5fache Normaldosis) auf, und zwar auch bei Reizung unvergifteter Hautstellen, fällt aber weg, wenn das Gehirn vor- oder nachher abgetrennt wird, beruht also anscheinend auf einer Steigerung der cerebralen Reflexhemmung; diese Wirkung ist vergänglich. Das Curarin bewirkt also weder Lähmung der sensiblen Nerven noch centrale Reflexlähmung. Grosse Dosen haben, wie schon frühere Autoren bemerkten, eine strychninartige Wirkung. — An der Hand dieser Erfahrungen prüfte nun Vf. nochmals das *methylirte Strychnin* auf seine angeblich rein curareartige Wirkung, und fand dass dies neben derselben noch die Strychninwirkungen besitzt.

Bei Warmblütern bewirkt das Curarin eine von der Dosis abhängige Verminderung des Blutdrucks, welche auf peripherischer Lähmung der Gefässnerven beruht; zur vollständigen Lähmung derselben ist 100—300 mal so viel Gift nöthig wie für die Muskelnerven.

Das von Böhm dargestellte *Curin* (vgl. Ber. 1886. S. 101), welches nicht auf die motorischen Nerven wirkt, ist ein Herzgift, das ähnlich wie Veratrin und Digitalin einwirkt. Die curinreicheren Curaresorten sind daher bei grösseren Dosen nicht frei von Herzwirkungen.

Schlick (48) hat neue Versuche angestellt über die streitige Frage, ob bei *strychninisirten Fröschen* die Reflexsteigerung bei chemischen Hautreizen ausbleibt (Matkiewicz, Meihuizen), oder auch hier auftritt (Eckhard, Hällstén). Die Versuche wurden mit Berücksichtigung aller von Eckhard hervorgehobenen Fehlerquellen angestellt, und ergaben, dass, während mechanische und electrische Hautreize sofort Tetanus auslösen, chemische Reize (Säure, Ammoniak) im Gegentheil schwächer und langsamer reflexauslösend wirken als vor der Vergiftung.

[*Biernacki* (49) kommt in seinen Versuchen über den Einfluss von Strychnin auf das Gehirn zu folgenden Schlussfolgerungen:

1) Strychnin ist ein Mittel, welches auch eine Wirkung auf das Gehirn hat, da sowohl bei subcutaner Application, als auch bei unmittel-

barer Einwirkung auf die graue Gehirnrinde man zuweilen eine bedeutende Verminderung der Erregbarkeit von psychomotorischen Centren beobachtet.

2) Es ist zweifelhaft, ob Strychnin einen unmittelbaren Einfluss auf die graue Substanz der Grosshirn-Hemisphären ausübt; die Herabsetzung der Erregbarkeit der psychomotorischen Centra ist, aller Wahrscheinlichkeit nach, bedingt durch Reizung des Rückenmarkes sowie anderer Theile des centralen Nervensystems. *Nawrocki.*]

Langley & Dickinson (50) finden die Wirkungen des *Pituri-Alkaloids* (aus den Blättern von Duboisia Hopwoodii, welche die australischen Eingeborenen zu gewissen Zwecken kauen) genau identisch mit denjenigen des *Nicotins* (mit welchem es nach Petit chemisch identisch ist, während Liversidge ihm die Formel $C_{12}H_{16}N_2$ ertheilt). Die letzteren haben sie einer erneuten eingehenden Experimentaluntersuchung unterworfen, welcher hier, soweit sie nicht Bekanntes bestätigt, folgendes entnommen wird. Alles gilt für *beide* Gifte.

Beim Frosche sind die (meist bekannten) Wirkungen folgende. Ein Excitationsstadium mit beständigem Springen; Stillstand der Lymphherzen, dann Krampfstadium, Hinterbeine in der bekannten Flexion, Vorderbeine rigid, Athmung nur noch in der Kehlgegend; dann Ruhe, Aufhören der Athmung, Schwinden der Reflexe; hierauf Stadium der Flaccidität, Hinterbeine nicht mehr flectirt; vollständige centrale Lähmung; endlich werden auch die motorischen Nervenendigungen gelähmt; die Muskeln selbst bleiben intact. Bei grossen Dosen wird das Krampfstadium von allgemeinen Convulsionen eingeleitet. Sehr kleine Dosen ergeben u. A. fibrilläre Zuckungen, ferner unvollkommene Sprungbewegungen etc. Von Wirkungen auf einzelne Organe ist noch anzuführen: die Pupille wird erweitert, aber nicht ad maximum; Licht bewirkt noch Verengerung nach Aufhebung des Hornhautreflexes. Auf Muskeln direct applicirt macht Nicotin schwache Contractur und fibrilläre Zuckungen, auf den Nerven Lähmung, aber letzteres nur in caustischem Zustande. Sensible Nervenendigungen werden ebenfalls nur durch freies Nicotin gelähmt. Am Herzen werden die Hemmungsfasern, oder wie die Vff. annehmen, die hemmenden Ganglienzellen, bekanntlich nach anfänglicher Reizung gelähmt; die beschleunigenden Fasern werden nicht gelähmt, woraus die Vff. schliessen, dass das Herz keine excito-motorischen Ganglien enthält (?; selbst nach dem von den Vffn. aufgestellten Lehrsatz [s. Ber. 1889. S. 72] erscheint dieser Schluss nicht ganz verständlich). Muscarinstillstand kann bei kleinen Dosen des Muscarins durch Nicotin oder Pituri beseitigt werden, bei grossen nicht. Neutralisirtes Nicotin hat jene Wirkung nicht.

Aus den Versuchen an (anästhesirten) Säugethieren ist Folgendes zu erwähnen. Die Krämpfe werden durch die Anästhesie vermindert,

und bleiben in Gliedern, deren Nerv durchschnitten ist, aus. Die curareartige Wirkung erfordert relativ grosse Dosen (Katze 10—15 mgrm., Kaninchen und Hund weit mehr). Reflexlähmung tritt nicht deutlich ein, d. h. nicht ohne peripherische Lähmung. Ueber Wirkungen auf die Athmung s. d. Orig. In der bekanntlich streitigen Frage der Pupillenwirkung belegen die Vff. zunächst ihre vorjährigen Angaben (Ber. 1889. S. 71 f. und oben S. 75) durch einen Versuch. Die Buntheit der Pupillenwirkungen, namentlich bei allgemeiner Application (über die Details s. d. Orig., das auch die früheren Angaben zusammenstellt), erklärt sich durch die Mannigfaltigkeit der Angriffspuncte des Nicotins, nämlich: Centra der Oculomotorius- und Sympathicusfasern, Gangl. cervicale sup. (s. a. a. O.), Gangl. ciliare, Nervenendigungen in der Iris; an allen diesen Stellen kann zuerst Reizung, dann Lähmung stattfinden. Die von van Praag angegebene Augenverdrehung und Nickhautprotrusion fehlen bei narcotisirten Thieren. Der reflectorische Lidschluss wird durch das Gift relativ spät afficirt; zuerst schwindet der Pupillenreflex, dann der Lidschluss auf Licht, dann auf Hornhautberührung, zuletzt auf Lidberührung. Kleine Dosen steigern sogar die Reflexe. Die Wirkung auf die Gefässe und den Blutdruck ist für den Hund genügend bekannt (Traube, Basch & Oser); nur für kleine Dosen am Hunde, ferner für Katzen und Kaninchen bringen die Vff. einige Ergänzungen, die im Orig. nachzusehen sind. Erwähnt sei nur, dass in gewissen Gebieten (Darm, Kaninchenohr etc.) die Gefässe zuerst verengt und dann erweitert werden, in gewissen anderen (Mundschleimhaut etc.) umgekehrt zuerst erweitert, dann verengt.

Langley & Dickinson (51) haben auch andere Gifte als *Nicotin* in Bezug auf die Eigenschaft geprüft, die *Nervenzellen des Gangl. cervicale sup.* auf locale oder allgemeine Application zu lähmen (vgl. Ber. 1889. S. 71, und oben S. 75). *Nicht* lähmend wirken: Atropin, Hyoscin, Eserin, Muscarin, Pilocarpin, Picrotoxin, Caffein, Antipyrin. Nur bei *localer* Application wirken lähmend: Codein, Apomorphin, Aconitin, Cocain. Bei *allgemeiner* Application wirken lähmend: Coniin, Curarin, Brucin, Strychnin. Curarin, und in gewissem Grade auch Nicotin, lähmen die pupillendilatirenden Fasern früher als die vasomotorischen. Die Vff. ordnen schliesslich die genannten Substanzen nach ihrem Wirkungsgrade (s. Orig.).

Aus der Arbeit von *Greenwood* (52) über die Wirkung des *Nicotins* auf *Wirbellose* ist hier anzuführen: Die Wirkung geht parallel mit der Entwicklung des Nervensystems. Bei den niedersten, nervenlosen Formen (Amoeba, Actinosphaerium) ist weder Reizung noch Lähmung zu beobachten; Amöben können sogar in 1 procentiger Lösung von Nicotintartrat fortleben. Bei Hydren, Medusen etc. werden zuerst Wirkungen, und zwar Coordinationsstörungen merklich. Bei Ophiuriden, Crinoiden etc. geht der Lähmung ein Krampfstadium vorauf. Bei nie-

deren Thieren, welche durch Nicotin getödtet sind, ist auch Neigung zum Zerfall der Körpersubstanz bemerkbar.

Rummo (54) giebt an, dass beim Hunde schon Dosen von 0,00025 bis 0,0003 grm. *Atropin* genügen, die Hemmungswirkung des Vagus auf das Herz zu vermindern und aufzuheben. Um auch die beschleunigenden und vasomotorischen Wirkungen der Vagusreizung zu beseitigen, sind 0,02—0,03 grm. erforderlich. Bei Kaltblütern machen kleine Atropindosen nach Vf. *Verlangsamung* und selbst Stillstand des Herzens, und auch beim Menschen geht der Beschleunigung eine kurze Verlangsamung voraus, welche er von Reizung der hemmenden Endigungen ableitet. Zugleich ist der Blutdruck erhöht, was theils von Erregung des vasomotorischen Centrums, theils von Kräftigung des Herzens während der längeren Diastolen herrühren soll.

Aus der Arbeit von *U. Mosso* (56, 57) über das *Cocain* können hier nur die Hauptresultate angegeben werden. Directe Application 10procentiger Lösung auf Warmblüternerven (Phrenicus) paralysirt dieselben vorübergehend; ebenso ist der Erfolg am Ischiadicus des Frosches; es wird also nicht nur die Leitungsfähigkeit der sensiblen, sondern auch die der motorischen Nerven local aufgehoben. Bei Fröschen, deren Rückenmark durchschnitten ist, wird durch subcutane Darreichung zuerst nur der vordere Körpertheil reflexlos, offenbar weil der hintere Markabschnitt nicht genügend mit Blut versorgt wird; der primäre Sitz der Lähmung ist also nicht die sensible Peripherie, sondern das Rückenmark. Die Wirkung ist sehr ähnlich derjenigen der Kälte. Dass das Cocain nicht, wie behauptet worden ist (Laborde, Laffont, Dastre) ein „sensitives Curare" ist, schliesst Vf. aus einem Versuch am Hunde, bei dem die Reflexe der Hautreizung auf die Blase selbst durch grosse Cocaindosen nicht aufgehoben wurden. Schnürt man bei Tritonen den vorderen Körpertheil vom hinteren ab, und vergiftet den ersteren, so giebt es ein Stadium, wo Reizung des Vordertheils nur im Hintertheil Reflexe auslöst, woraus Vf. schliesst, dass die Motilität vor der Sensibilität schwindet. Auf die Muskeln ist Cocain nicht wirkungslos. Grosse Dosen wirken lähmend, kleine steigern vorher die Contractionen.

Wegen der bekannten Wirkungen des Coca-Genusses stellte Vf. auch Versuche am Menschen an, aus denen hier anzuführen ist, dass die Muskelarbeit (am Ergographen, vgl. oben S. 36) durch geringe Dosen gesteigert wird, während grosse Dosen schädlich wirken, dass ferner die steigernde Wirkung besonders gross ist auf willkürliche Contractionen und auf den ermüdeten Muskel. Ausserdem wird die Hautsensibilität gesteigert, die Reactionszeit verkürzt, und es treten gewisse Wirkungen auf Athmung, Gefässtonus etc. ein, bezüglich deren, ebenso wie bezüglich der Vergleichung der Wirkungen auf verschiedene Thierclassen, auf das Orig. verwiesen werden muss.

Nach *Albertoni* (58) hat das *Cocain* erhebliche protoplasmatische Wirkungen, erregende (Beschleunigung der Flimmerbewegung, Muskelzuckungen) und namentlich lähmende. Zu letzteren gehören: Lähmung von Amöben, der Amöboidbewegung farbloser Blutkörperchen, Lähmung der Drüsenzellen der Froschnickhaut, der Spermatozoen, Flimmerbewegung, der Diapedesis, Aufhebung des Muskel- und Nervenstroms etc. Vf. sucht die anästhesirenden und anderen Wirkungen des Cocains auf die protoplasmatischen zurückzuführen.

Poulsson (60) hat verschiedene von Einhorn dargestellte *Derivate des Cocains* untersucht. Die locale Anästhesie und die Allgemeinwirkungen des Cocains bleiben erhalten, wenn in dasselbe statt der Oxypropionsäure die Oxyessigsäure als Seitenkette eingeführt, und wenn letztere Säure statt durch Methyl durch Aethyl oder Propyl ätherificirt ist (über die Constitution des Cocayls, Cocains und Ecgonins s. d. Orig.). Dagegen wird durch die Beseitigung der Aetherificirung die Localwirkung aufgehoben und die Allgemeinwirkung verändert und abgeschwächt, obgleich die Benzoylgruppe noch vorhanden ist, in welcher Filehne die speciellere Ursache der Cocainwirkung vermuthet hatte. Die übrigen Angaben überschreiten die Grenzen dieses Berichtes.

[*Wasserzug* (61) studirte im Warschauer physiologischen Laboratorium den Einfluss des *Cocainum muriaticum* (bezogen von Tromsdorff in Erfurt) auf den Blutkreislauf an Fröschen, Katzen, Hunden und Kaninchen. Aus seinen zahlreichen Versuchen zieht er vorläufig folgende Schlüsse:

1) Cocain ruft anfangs Verlangsamung des Pulses hervor, indem es die peripheren Enden der Hemmungsfasern der *Nn. Vagi* reizt.

2) Die Verlangsamung des Pulses tritt schärfer hervor bei Fleischfressern (Katze, hauptsächlich Hund), als bei Pflanzenfressern (Kaninchen).

3) Nach Atropinisirung beobachtet man mitunter gar keine Verlangsamung des Pulses.

4) Gleichzeitig vermindert Cocain die Reizbarkeit der intracardialen Ganglien bis zum vollkommenen Schwinden derselben: das durch Cocain zum Stillstand gebrachte Froschherz giebt bei Reizung gewöhnlich eine einzige Contraction.

5) Cocain in mittleren Gaben erregt, in grossen lähmt die vasomotorischen Centra, es wirkt jedoch auch auf die peripheren Enden der Vasoconstrictoren ein: der Blutdruck ist noch bedeutend, wiewohl alle Anzeichen der Thätigkeit der vasomotorischen Centra verschwunden sind (die Veränderung des Blutdruckes während Reizung sensibler Nerven), und ausserdem wird der Blutdruck bei Thieren mit durchschnittenem Rückenmark (am 1. Halswirbel) durch Cocain gesteigert; ausserdem werden alle Organe, auf welche die Einwirkung der vasomotorischen

Centra ausgeschlossen wurde (Durchschneidung des Rückenmarkes oder der Nervenstämme, welche Vasoconstrictoren enthalten), nach Injection von Cocain blass.

Von Interesse wäre vielleicht noch folgende Beobachtung des Verfassers: wenn man statt letaler Gaben etwa halb so grosse in bestimmten Intervallen (3—5 Minuten) in die *Vena jugularis* einspritzt, so kann man enorme Mengen dieses Giftes in den Organismus des Versuchsthieres einführen, ohne das Leben desselben zu gefährden. Bei Katzen führt 7 mlgrm. Cocain auf ein Kilogramm sofort Herzstillstand und Tod herbei, dagegen kann man 3 mlgrm. Cocain in erwähnten Intervallen so viel mal einspritzen, dass die Gesammtmenge des eingeführten Giftes 51—63 mlgrm. auf ein Kilogramm beträgt, ohne das Thier zu tödten. *Nawrocki.*]

Aus der ausführlichen Arbeit von *Jacobj* (65) über das *Colchicumgift* kann hier nur das Resumé entnommen werden. Das Houdé'sche und das Zeisel'sche *Colchicin* sind identisch; das Colchicin oxydirt sich leicht zu *Oxydicolchicin*, welches an Fröschen veratrinartig wirkt, während Colchicin hier ziemlich unwirksam ist. Bei Warmblütern wirken beide Substanzen ziemlich gleich. Die in dei Darmwand liegenden Innervationsorgane für die Peristaltik werden erregt, es tritt hierdurch Gastroenteritis auf; dann Sensibilitätsstörungen, Muskelveränderung und aufsteigende centrale Lähmung bis zur Athmungslähmung und Tod. Bemerkenswerth ist das Verfahren zur Beobachtung des Darms unter warmer Kochsalzlösung (vgl. S. 145 ff. des Orig. und die Abbildung, sowie die Momentphotographien des Darms auf der Tafel).

Gürber (66) verglich die toxischen Wirkungen der durch Eintritt von Kohlenwasserstoffen in das *Lupetidin* (Dimethylpiperidin) entstehenden, von Jäckle dargestellten Verbindungen (Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isobutyl- und Hexyllupetidin). Das Lupetidin selbst hat Falck coniinartig wirkend gefunden (Coniin ist Propylpiperidin). Vf. findet alle Lupetidine für den Frosch stark giftig, namentlich lähmend. Die Wirkungsintensität (reciproker Werth der Maximaldosis) steigt vom Lupetidin ab bis zum Propylproduct mit der Anzahl der eingetretenen CH_2-Gruppen, und zwar, wie Vf. gefunden zu haben glaubt, in geometrischer Progression, nimmt jedoch bei den beiden letzten Gliedern der Reihe wieder ab. Die Wirkungsweise wurde durch bekannte Versuchsweisen festgestellt (wobei Vf. die Bloslegung des Ischiadicus und die Unterbindung der Art. iliaca beim Frosche zu beschreiben nicht unterlässt). Bis zum Isobutylkörper haben die Substanzen curareartige Wirkung; centrale Lähmung kommt nur den beiden höchsten Gliedern zu, ebenso Herzlähmung. Ausserdem treten morphologische Veränderungen ein, namentlich Vacuolenbildung in den Blutkörperchen, um so allgemeiner und grösser, je niedriger in der Reihe die Substanz steht. Die sich

anschliessenden theoretischen Bemerkungen des Vfs. und *Gaule*'s (67) sind im Orig. nachzusehen.

Zu erwähnen ist noch, dass, wie schon Bernard fand, die Unterbindung der Iliaca communis die Circulation im Schenkel nicht absolut aufhebt. Vf. stellte die Communicationswege durch Carmininjection fest, und fand dieselben in gewissen Hautgefässen; durch Hautcauterisation lassen sie sich beseitigen.

Nach *Guinard* (75) bewirkt *Morphium* bei *Katzen* niemals Schlaf, sondern nur Aufregung und bei grossen Dosen Convulsionen; letztere beginnen clonisch am Gesicht und den Ohren, gehen dann auf die Pfoten über, und werden schliesslich, immer frequenter werdend, zu allgemeinem Tetanus. Die Dosen gingen von 0,0004 bis 0,09 grm. Hydrochlorat pro Kilo (subcutan oder venös). Das Morphium erhöht dagegen die schlafmachende Wirkung des Chloroforms.

Milne-Edwards (76) hat auch an Löwen, Tigern und Panthern niemals durch Morphium Schlaf bewirken können.

Stockmann & Dott (77) haben eine umfassende Untersuchung über *Morphium und dessen Derivate* angestellt, deren Hauptresultate folgende sind. Wird im Morphiummolecül ein H durch Alkyl-Radicale substituirt, so wird die narcotische Wirkung herabgesetzt, die krampfmachende, lähmende und tödtende gesteigert. Unter einander sind diese Producte, nämlich der Methyl-, Aethyl- und Amyläther des Morphins, (Codein, Codäthylin, Codamylin) durchaus von gleicher Wirkung. Wird eins oder beide Hydroxylwasserstoffe des Morphin durch Säureradicale ersetzt (Acetyl-, Diacetyl-, Benzoyl-, Dibenzoyl-Morphin), so entstehen wieder unter einander gleich wirkende Körper, welche sich vom Morphin analog den vorigen, und von letzteren wiederum dem Grade nach unterscheiden. Aehnlich ist es wenn die Hydroxylwasserstoffe durch HSO_3 oder NO vertreten werden (Morphinschwefelsäure, Nitrosomorphin). Alle Substitutionen aber, welche Veränderungen im Kern des Molecüls hervorbringen, ändern auch den Character der Wirkungen. Schon bei den Chlorsubstitutionen (Chlorocodid, Trichloromorphid) ist neben der narcotischen eine Muskelwirkung vorhanden; vollends aber ist Methocodein (ein Methyl für ein Hydroxyl-H, das zweite für ein H im Kern) ein Muskelgift gleich dem Apomorphin. Dasselbe Princip bewährt sich auch bei anderen Morphiumverbindungen; blosse Additionsproducte (z. B. Methylmorphiumchlorid) haben noch im Wesentlichen die Morphiumwirkung.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: Prof. Dr. L. Hermann und Dr. W. Schön.

1.

Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

Tastsinn. Muskelgefühl.

1) *Goldscheider*, Ueber die Empfindlichkeit der Gelenkenden. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. 380—384.

Temperatursinn.

2) *Henry, Ch.*, Recherches expérimentales sur la sensibilité thermique. Comptes rendus CXI. 274—276. (Unverständlich.)

Geschmack.

3) *Dubois, R.*, Sur la physiologie comparée des sensations gustatives et tactiles. Comptes rendus CX. 473—475.

4) *Bruns, L.*, Erwiderung an Herrn Dr. Ziehl in Lübeck, die Innervation des Geschmacks betreffend. Arch. f. pathol. Anat. CXIX. 185—191. (Betrifft die im Ber. 1889. S. 131 referirte Arbeit.)

5) *Ziehl, F.*, Einige Bemerkungen zu der Erwiderung des Herrn Dr. L. Bruns in Hannover etc. Ebendaselbst CXX. 193—194.

6) *Oehrwall, Hj.*, Untersuchungen über den Geschmackssinn. Skandin. Arch. f. Physiol. II. 1—69. Taf. 1.

7) *Goldscheider, A.*, und *H. Schmidt*, Bemerkungen über den Geschmackssinn. Centralbl. f. Physiol. IV. 10—12.

Geruch.

8) *Prouho*, Du sens de l'odorat chez les étoiles de mer. Comptes rendus CX. 1343—1346.

9) *Dubois, R.*, Sur la physiologie comparée de l'olfaction. Comptes rendus CXI. 66—68.

10) *Zwaardemaker, H.*, Over de norma der reukscherpte (olfactie). Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1890. 12 Stn. Sep.-Abdr.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Goldscheider (1) gelingt es, die *Empfindlichkeit der Gelenkenden* der Knochen am Kaninchen mittels der graphisch registrirten Athemreflexe nachzuweisen. Die Untersuchung geschah am blosgelegten Gelenkknorpel des Tibio-Tarsalgelenk bei fixirter Tibia, meist mechanisch. Die Empfindlichkeit erstreckt sich in die Tiefe des Knochens und ist sogar für die Oberfläche selbst nicht streng erweisbar.

Temperatursinn.
(Vacat.)

Geschmack.

R. Dubois (3) hat an der *Bohrmuschel* (Pholas dactylus) das *Geschmacksvermögen* durch Auftragen gefärbter schmeckender Lösungen auf verschiedene Körperstellen und Beobachtung der Reaction des Thieres studirt. Der Gegenstand überschreitet die Grenzen dieses Berichtes; hervorzuheben ist nur, dass die Organe des Geschmackssinns morphologisch nicht merklich verschieden sind von den Tastorganen und den für Licht empfindlichen Hautorganen (s. hierüber eine Mittheilung desselben Vfs. unter Gesichtssinn).

Oehrwall (6) behandelt in seiner Arbeit über den *Geschmackssinn* zunächst die Frage, wieviel Geschmacksarten es giebt; er nimmt mit den meisten Autoren nur 4 Arten an: Bitter, Sauer, Süss und Salzig. Verschiedene Unterarten dieser Hauptgeschmäcke sind nicht nachweisbar. Da es Uebergänge zwischen denselben nicht giebt, so sind sie im Helmholtz'schen Sinne als verschiedene „Modalitäten", d. h. gleichsam verschiedene Sinnesarten, nicht als „Qualitäten" desselben Sinnes aufzufassen. So erkennt auch Vf. keinen Contrast zwischen verschiedenen Geschmäcken an; süsser Geschmack erhöht z. B. nicht das Geschmacksvermögen für sehr verdünnte Säuren. Auch ist keine eigentliche Compensation, z. B. von gleichzeitigem saurem und süssem Geschmack vorhanden.

Als bekannte Thatsachen, welche für das Dasein verschiedener Endapparate für die einzelnen Geschmacksarten sprechen, führt Vf. an: den verschiedenen Geschmack mancher Substanzen an verschiedenen Zungenpartien (vgl. z. B. Ber. 1887. S. 100), und die Verschiedenheit des Reactionszeitverhältnisses der Geschmäcke nach der Zungengegend. Ferner soll Cocain zuerst den bitteren Geschmack beseitigen (Aducco & Mosso), jedoch ist dies nicht bei Allen der Fall; bei Vf. schwinden alle Geschmäcke gleichzeitig. Aehnliches wird von den Blättern des Gymnema

sylvestre behauptet (Hooper). Bezüglich des electrischen Geschmacks erörtert Vf. die Theorien, und führt an, dass derselbe auf der cocainisirten Zunge ausbleibt, also, wie schon Ref. hervorgehoben hat, auf Erregung der Endapparate beruht. (Diesen Versuch hat Ref. schon vor Jahren von dem seitdem verstorbenen Arzte Jürgens anstellen lassen, wobei das Resultat das gleiche war.) Für die vorliegende Frage bietet der electrische Geschmack keine Handhabe. Als direct entscheidend theilt nun Vf. Versuche mit, in welchen er *einzelne Papillae fungiformes* unter Beleuchtung und Vergrösserung mit Schmeckstoffen in concentrirter Lösung mittels eines abgestutzten feinen Pinsels betupfte; vorher war eine Karte der Papillen entworfen worden, mit Numerirung der einzelnen. Von 125 untersuchten Papillen reagirten 27 weder auf Weinsäure noch auf Chinin oder Zucker, dagegen von den übrigen 98

auf Weinsäure . . .	91,	davon *nur*	auf	Weinsäure . . .	12
= Zucker	79,	=	=	= Zucker	3
= Chinin	71,	=	=	= Chinin	0
= Zucker u. Weinsäure	72,	=	=	= Zucker u. Weinsäure	12
= Chinin u. Weinsäure	67,	=	=	= Chinin u. Weinsäure	7
= Zucker u. Chinin .	64,	=	=	= Zucker u. Chinin .	4
= alle 3 Stoffe . .	60.				

Es reagirten also

auf Weinsäure,	aber	nicht	auf Zucker	19,	umgekehrt	7
= Weinsäure	=	=	= Chinin	24,	=	4
= Zucker . .	=	=	= Chinin	15,	=	7.

Gegen Berührung, Wärme und Kälte sind jedoch alle 125 Papillen, auch die gar nicht schmeckenden, empfindlich. Diese Empfindungen treten schneller ein als die Geschmacksempfindung. Mit Salzlösungen konnten keine hinreichend genauen Versuche angestellt werden. Ueber die Vertheilung der Papillen s. d. Orig.

Die verbreitete Angabe, dass mechanische Reizung das Schmecken befördert, liess sich für die einzelnen Papillen nicht bestätigen. Electrische Reizung mit Inductionsströmen bewirkt meist Brennen, von Geschmäcken trat der saure am meisten hervor. Constante Ströme bewirken an den sauerschmeckenden Papillen mit der Anode sauern Geschmack und Hitzegefühl; die Cathode bewirkte (an den sauerempfindenden Papillen?) süssen oder bitteren Geschmack und Kühlung. Auf schwache Ströme reagiren die Papillen mit ihrer Empfindung. — Im Ganzen sprechen die Versuche für das Dasein verschiedener Endapparate für die Einzelgeschmäcke, und zwar sind meist mehrere derselben auf einer Papille vereinigt.

Goldscheider & Schmidt (7) haben schon im Jahre 1885 in einer

nicht publicirten Untersuchung ganz ähnliche Resultate erhalten wie Oehrwall, namentlich in Bezug auf den Mangel des Geschmacks zwischen den Papillen.

Geruch.

Prouho (8) sucht den *Geruchssinn* der *Seesterne* an Asterias glacialis folgendermassen nachzuweisen. Es ist längst bekannt, dass wenn man in das Gefäss, welches das Thier umschliesst, im Abstand von etwa 50 cm. einen todten oder lebenden Fisch legt, es sofort sich ihm nähert, indem zuerst die Palpen des nächstliegenden Arms sich bewegen, und zwar von der Spitze anfangend. Man kann so das Thier durch Verlegen des Köders hin und her führen. Exstirpation der Augenpuncte ändert hieran Nichts. Theilt man das Gefäss durch eine Scheidewand, welche unten eine kleine Lücke hat, in zwei Theile, und bringt in den einen den geblendeten Seestern, in den anderen den Köder, so bewegt sich ersterer mit einem Arm sofort der Oeffnung zu, sobald man eine leichte Strömung vom Köder gegen die Scheidewand bewirkt. Vf. hält dadurch den Geruch für festgestellt (ebensogut könnte man wohl von Geschmack sprechen? Ref.). Sein Sitz sind, wie weitere Versuche zeigen, die Ambulacralröhren hinter den Augenflecken. Durchschneidung eines Ambulacralnerven etwa 2 cm. vom Armende bewirkt, dass der beschriebene auf das Ende wirkende Reiz nur auf die Bewegungsapparate des Armendes, nicht auf den Rest des Thieres wirkt.

R. Dubois (9) überzeugte sich von Neuem, dass die Schnecken (Helix pomatia) *Geruchssinn* haben, und zwar in den grossen Tentakeln, weniger in den kleinen, sehr schwach (Benzol, Nitrobenzol) anscheinend auch an der ganzen Körperoberfläche. Die Structur der Endorgane, die man namentlich am Ende der grossen Tentakeln findet, ist nicht principiell von den allgemeinen Endapparaten verschieden, in denen Vf. zwischen dem epithelialen und dem nervösen Segment ein *contractiles* Zwischenglied als regelmässigen Bestandtheil behauptet (auch für Hörorgane etc.). Er nennt den Endapparat „système avertisseur". Die Contraction auf Geruchsreize kann man nach ihm an abgequetschten Tentakeln direct beobachten.

Zwaardemaker (10) hat mit seinem Apparat (vgl. Ber. 1889. S. 132 f.) die *Riechschärfe* bei 21 Soldaten bestimmt, um einen *Normalwerth* zu finden. Der Riechmesser war von Kautschuk, und gab am Vf. selbst die erste Empfindung bei 1 cm. Länge. An den untersuchten Personen, deren Nase rhinoscopisch normal war, wurden 34 Werthe erhalten (da bei manchen die rechte und die linke Seite verschieden waren). Der Mittelwerth war 1 cm. mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,5 cm., also 0,5—1,5 cm., dagegen der häufigste Werth 0,7 cm. (10 mal), der

daher als Normalwerth zu bezeichnen ist. Die äussersten Werthe waren 0,1 und 3,0 cm. Ist die Olfactie (s. a. a. O.) für ein Individuum l′ cm., der Normalwerth 1 cm., so ist die Riechschärfe = 1/l′. Ueber Riechmesser aus anderen Stoffen, namentlich Thonröhren, welche mit Lösungen getränkt werden, s. d. Orig.

2.

Gehörsinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Albarracin, Th.*, Mikrophotographien einiger f. d. Lehre v. d. Tonempfindungen wichtigen Theile des Ohres. 8. M. 2 Taf. Wien, Tempsky. M. — 60.
2) *Kalischer, S.*, Ueber die geradlinige Ausbreitung des Schalles. Ann. d. Physik. N. F. XLI. 756—758.
3) *Secchi*, Physiologische Untersuchungen über das mittlere Ohr. Mittheilung auf dem internat. med. Congr. zu Berlin. Referat in Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 342—343.
4) *Blake, Cl. J.*, Ueber den Einfluss des Telephongebrauches auf das Hörvermögen. Ztschr. f. Ohrenheilkunde XX. 83—86.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

5) *Breuer, J.*, Ueber die Function der Otolithen-Apparate. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 195—306. Taf. 3—5.
6) *Ewald, J. R.*, Ueber motorische Störungen nach Verletzungen der Bogengänge. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. 114—116, 130—132.
7) *Derselbe*, Die Abhängigkeit des galvanischen Schwindels vom inneren Ohr. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. 753—755.
8) *Mygind, V.*, Uebersicht über die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gehörorgane Taubstummer. Arch. f. Ohrenheilkunde XXX. 76—118.
9) *Derselbe*, Die angeborene Taubheit Beitr. zur Aetiologie und Pathogenese der Taubstummheit. 8. Berlin, Hirschwald. M. 3. —.
10) *Schwendt, A.*, Ueb. Taubstummheit, ihre Ursachen und Verhütung. Habil.-Vorl. gr. 8. Basel, Schwabe. M. 1. —.

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hülfsapparate.

11) *Stumpf, C.*, Tonpsychologie. Zweiter Band. 8. VIII u. 582 Stn. Leipzig, Hirzel. 1890.
12) *Ewald, R.*, Der Acusticusstamm ist durch Schall erregbar. Berliner klin. Wochenschr. 1890. No. 32.
13) *König, R.*, Ueber Stösse und Stosstöne zweier in demselben Körper erregten Schwingungsbewegungen. Ann. d. Physik. N. F. XXXIX. 395—402.
14) *Derselbe*, Ueber Klänge mit ungleichförmigen Wellen. Ann. d. Physik. N. F. XXXIX. 403—411.
15) *Voigt, W.*, Ueber den Zusammenklang zweier einfacher Töne. Nachr. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1890. 159—167; auch Ann. d. Physik. N. F. XL. 652—660.

16) *Charpentier, A.*, Recherches comparatives sur quelques points de la physiologie des sensations visuelles et des sensations auditives. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 262—272. (S. unter Gesichtssinn.)

17) *Schaefer, K. L.*, Ueber die Wahrnehmung und Localisation von Schwebungen und Differenztönen. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 81—98.

18) *Derselbe*, Zur interaurealen Localisation diotischer Wahrnehmungen. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 300—309.

19) *v. Bezold, W.*, Urtheilstäuschungen nach Beseitigung einseitiger Harthörigkeit. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 486—487.

20) *v. Kries, J.*, Ueber das Erkennen der Schallrichtung. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 235—251. Nachtrag hierzu. Ebendaselbst 488.

21) *Charpentier, A.*, Recherches sur l'intensité comparative des sons d'après leur tonalité. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. 496—507.

22) *Lorenz, C.*, Untersuchungen über die Auffassung von Tondistanzen. Philos. Studien VI. 26—103. Taf. 1.

23) *Stumpf, C.*, Ueber Vergleichung von Tondistanzen. Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. I. 419—462.

24) *Wundt, W.*, Ueber Vergleichungen von Tondistanzen. Philos. Studien VI. 605—640.

25) *Stern, G.*, Ueber microphonische Tonstärkemessung. Dissert. 8. 31 Stn. Königsberg 1890.

26) *Gradenigo, G.*, Ueber ein neues electrisches Acumetermodell. Arch. f. Ohrenheilkunde XXX. 240—245.

27) *Wolf, O.*, Hörprüfungsworte und ihr differentiell-diagnostischer Werth. Ztschr. f. Ohrenheilkunde XX. 200—206.

28) *Zwaardemaker, H.*, Een wet van ons gehoor (verlies der hoogste tonen van den tonladder met den leeftijd). Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1890. 16 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr.

29) *Martius, Götz*, Ueber die Reactionszeit und Perceptionsdauer der Klänge. Philos. Studien VI. 394—416.

30) *van Selms, A.*, Zur Casuistik des Doppelthörens (Diplacusis binauralis). Dissert. 8. 31 Stn. Berlin 1889.

31) *Suarez de Mendoza*, L'audition colorée. 8. Av. 13 tabl. Paris, Doin.

Aeusseres und mittleres Ohr.

Kalischer (2) theilt mit, dass, wenn man intermittirende Ströme durch eine ein Drahtbündel enthaltende Spirale gehen lässt, das hierdurch entstehende leise zirpende Geräusch nur gehört wird, wenn die gradlinigen *Schallstrahlen* günstig in den dem Schall zugewandten Gehörgang fallen; ähnlich verhält sich das Ticken einer kleinen Damenuhr; geringe Drehung des Kopfes oder Erhebung oder Senkung desselben genügt, das Hören zu verhindern. Diese Einflüsse sind natürlich um so wirksamer, je näher die Schallquelle, und so kann es kommen, dass man den Schall in grösserer Entfernung besser hört als in der Nähe.

Secchi (3) findet den *Druck in der Paukenhöhle* (des Menschen?) um 3 mm. Alkohol höher als den äusseren. Beim Hunde, dem ein

Manometer durch die eröffnete Bulla ossea eingeführt wurde, wird der Druck selbst durch den leisesten Ton erhöht, sobald derselbe die Aufmerksamkeit des Thieres erregt, während er bei wohlbekannten Tönen unverändert bleibt. Die Drucksteigerung hält so lange an wie der Ton, und oscillirt bei intermittirenden Tönen. Bei sehr häufiger Wiederholung nimmt die Oscillation ab und verschmilzt zu einer einzigen Erhöhung. Von Vocalen wirken A, E, O stärker als I und U. Nach Durchschneidung des Tensor tympani nimmt der Druck bei „acuten" (hohen?) und intensiven Tönen ab.

Blake (4) findet durch Aufschreiben der Elongation von *Telephonplatten,* dass wenn eine direct ohne den Magneten angesprochene Platte (Ton von 448 Schw.) Elongationen von 0,2628 mm. mit ihrer Mitte macht, unter dem Einfluss des Magneten die Bewegung sich auf 0,180 mm. reducirt. Das secundäre Telephon aber macht nur Bewegungen von 0,0135 mm. W. W. Jacques theilte dem Vf. mit, dass die Intensität der directen Sprache sich zu der durch Microphon und Telephon übertragenen bei kurzer Leitungsstrecke etwa wie 1 : 1000 verhält. Ferner zeigte sich nach Bestimmungen mit dem Electrodynamometer das Verhältniss der Uebertragung bei kurzer Strecke (im Hause) und langer Strecke (200 engl. Meilen, Boston-New York) wie 1200 : 1. Trotz dieser enormen Verschiedenheit wird sich der Hörer des Intensitätsunterschiedes der Sprache nur wenig bewusst.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Breuer (5) giebt in einer 113 Seiten langen Abhandlung eine abermalige Zusammenstellung der anatomischen und physiologischen Gründe, welche für eine nicht acustische Function der *Otolithenapparate* sprechen. U. A. legt Vf. grossen Werth auf die (durch Abexaminiren gewonnenen und daher vielleicht wenig zuverlässigen) Angaben von James über gewisse Defecte bei Taubstummen (vgl. Ber. 1883. S. 222). Am interessantesten ist, falls sie sich bestätigt, die anatomische Darstellung, welche Vf. von den Otolithenapparaten giebt. Das Wesentliche ist, dass die Haare der Nervenzellen des Sinnesepithels nicht grade gestreckt sind, sondern nach kurzem graden Verlauf fast senkrecht umbiegen, so dass sie parallel der Oberfläche verlaufen; sie liegen hier in einer gelatinösen (beim Gerinnen leicht zu netzförmigen Bildungen führenden) Substanz, und auf dieser „Deckmembran" liegt der Otolith oder die Otoconie, welche also auf den Haaren aufruhen. Von den Teleostiern aufwärts haben ferner nach Vf. alle Wirbelthiere auf jeder Seite *drei* solche Otolithenapparate: Macula utriculi, sacculi, lagenae; bei den Säugethieren ist jedoch letztere zur

Schnecke entwickelt. Vf. behauptet nun, dass die Ebenen dieser drei Maculae, also auch die „Gleitrichtungen“ der drei Otolithen, senkrecht zu einander stehen, was für Utriculus und Sacculus schon von Rüdinger angegeben worden ist. Die Gleitrichtungen sind zuweilen durch Einfalzungen u. dgl. auf bestimmte Linien beschränkt. Ueber die Lage der Gleitrichtungen, und über das Verhalten bei Säugern, wo nur zwei Maculae jederseits vorhanden sind, vgl. d. Orig. Vf. stellt nun die Hypothese auf, dass die Otolithen vermöge ihrer Schwere einen Zug auf die Härchen in der Gleitrichtung ausüben, welcher wahrgenommen wird, so dass in Folge der angegebenen Anordnung jede Haltung und progressive Bewegung des Kopfes empfunden wird. Veränderung des Zuges der Otolithen werde als Lageveränderung des Kopfes empfunden, wenn eine Rotationsempfindung aus den Ampullen (wie sie früher vom Vf. u. A. angenommen wurde) sie begleitet, als translatorische Bewegung, wenn die Rotationsempfindung fehlt. Mit dieser Theorie findet nun Vf. das (bekanntlich aber in jeder Hinsicht streitige) Verhalten der Thiere nach Durchschneidung der Acustici (Ausfallserscheinungen), sowie die Folgen von Operationen am inneren Ohre in Einklang. Dieser Theil der Arbeit, welcher ausführlich kritisirend auf die früheren Arbeiten eingeht, kann nicht gut auszüglich wiedergegeben werden. (Die Schwierigkeit der Annahme eines Sinnesorgans, dessen wir uns absolut nicht bewusst werden, ferner der absolut normalen Haltung und Bewegung aller Taubstummen, — selbst wenn einigen derselben der Drehschwindel fehlen sollte, wie James behauptet, — wird durch diese Arbeit nicht beseitigt. Ref.)

J. R. Ewald (6) theilt Folgendes mit. Exstirpirt man bei einer Taube den rechten *Utricularapparat,* und verschliesst die Höhlung mit einer Plombe von Platinamalgam, so zeigt sich auf der rechten Seite eine relative *Muskelschwäche.* Das Thier kann mit dem rechten Beine nicht so grosse Gewichte bewegen wie mit dem linken, bewegt den rechten Flügel weniger kräftig als den linken, so dass es z. B. an den Beinen aufgehängt beim Schlagen mit den Flügeln nach links rotirt, dreht den Kopf nach links kräftiger als nach rechts, u. dgl. mehr (die weiteren Versuche s. im Orig.). Störungen der Haut- und Muskelsensibilität sind nicht nachweisbar, so dass Vf. zu dem Schluss gelangt, „dass von dem Ohrlabyrinth normaler Weise beständig sensible Reize ausgehen, mit deren Fortfall eine Schädigung des normalen Gebrauches der quergestreiften Muskulatur verbunden ist“. (Hier fehlt anscheinend vor quergestreiften das Wort „gleichseitigen“; Ref.)

Derselbe (7) hat ferner, wie er angiebt, bei Tauben das *ganze innere Ohr* ohne Spur von Blutung und ohne jede Nebenverletzung vollständig exstirpiren können. Solche Thiere zeigen nun *nicht* mehr den *galvanischen Schwindel* (die Schwammelectroden in den äusseren Gehör-

gängen). Nach nur einseitiger Exstirpation bleibt die reactive Bewegung ebenfalls aus, wenn die Cathode auf der operirten Seite ist. Ist dagegen die Anode auf der operirten Seite, so bewirkt der Strom starke Neigung des Kopfes nach dieser Seite und dann eine „Spiraldrehung" desselben. Die Reizung erfolgt also durch die Cathode, und die Reaction nach der nicht gereizten Seite. Jene Spiraldrehung nach der andern Seite entsteht auch, „wenn man über einen durchschnittenen knöchernen Bogengang einen dünnen Gummischlauch zieht und den Druck in dem Schlauche vermehrt".

Die Zusammenstellung von *Mygind* (8) über *Befunde bei Taubstummen*, 118 Fälle umfassend, wird vom Ref. nur deswegen hier angeführt, weil es physiologisches Interesse hat, zu sehen, dass in einer sehr grossen Anzahl von Fällen der Vestibular- und Bogengang-Apparat zerstört ist. Das Labyrinth überhaupt war in 68 pCt., die Bogengänge in 56 pCt. der Fälle abnorm. (Wie stimmt dies, da Taubstumme sich völlig normal bewegen, zu der Lehre, dass die Bogengänge ein wesentlich bewegungsempfindendes Organ sind? Ref.)

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hülfsapparate.

J. R. Ewald (12) macht die überraschende Mittheilung, dass der *Acusticusstamm* zum Hören genüge. Bei 10maliger Vergrösserung und guter Beleuchtung wurden an Tauben die beiden Labyrinthe in 2 (4—6stündigen) Sitzungen vollständig entfernt. Die Thiere reagiren dann noch deutlich auf Schall, auch bei Ausschluss jeder gröberen Luftströmung u. dgl., und zwar schon am Abend nach der zweiten Operation. Hieran ändert sich nichts, wenn auch Trommelfell, Columella etc. entfernt, oder alle Federn des Körpers kurz abgeschnitten werden. Bringt man dagegen den Acusticusstamm durch Crotonöl oder Arsenpaste zur Degeneration, so werden die Thiere taub.

R. König (13) hatte bei seinen früheren Untersuchungen über den *Zusammenklang zweier Töne* stets getrennte Tonquellen verwendet. Um auch eine gemeinsame Quelle zu prüfen, benutzte er Stahlstäbe von rechteckigem Querschnitt, ähnlich wie, freilich für sehr langsame und daher nicht hörbare Schwingungen, die Stäbe des Wheatstone'schen Caleidophons, aber natürlich von viel grösserer Dicke. Lange Stäbe dieser Art müssen in der einen Richtung gestrichen, in der andern gleich darauf angeschlagen werden, um beide Töne zu geben, bei kurzen entstehen durch einfaches, besonders diagonales Anschlagen, beide Töne gleichzeitig. Es bestätigt sich das vom Vf. früher aufgestellte Gesetz der *Stosstöne*, welches sich folgendermassen formuliren lässt: Sind die

Schwingungszahlen beider Töne n und hn+m, worin h eine ganze Zahl und m<n, so ist die Zahl der Stösse, resp. die Schwingungszahl des Stosstons: 1) m, wenn m viel kleiner als n/2, 2) n—m, wenn m viel grösser als n/2, 3) n und n—m, wenn m ungefähr gleich n/2. Der Rest der Mittheilung hat nur physicalisches Interesse.

Derselbe (14) untersuchte den acustischen Eindruck der Gemische eines Grundtones mit *systematisch verstimmten Obertönen*, mit dem Hinweis, dass die Theiltöne wirklicher Schwingungen, z. B. die Töne der Abtheilungsschwingungen einer Saite bei Knotenbildungen, fast nie rein harmonisch zum Grundton sind. Er construirte die aus solchen Zusammensetzungen resultirenden Curven, und trug sie auf eine Wellensirene von Scheibenform auf; diese Curven sind natürlich nicht periodisch, sondern wechseln beständig ihre Form. Aus vielen derartigen Versuchen ergiebt sich, dass das Ohr auch solche Bewegungen, namentlich wenn die Verstimmung der Obertöne mit der Höhe zu- und ihre Intensität mit der Höhe abnimmt, als Klang empfindet; befinden sich aber in der Reihe der (verstimmten) Obertöne grosse Lücken, oder haben einzelne derselben besonders hohe Intensität, so ist die Empfindung nicht mehr einheitlich, sondern die Obertöne werden gesondert wahrgenommen, worauf zum Theil der scharfe und schmetternde Klang der Trompete beruht. Weitere Versuche (s. d. Orig.) ergeben, dass kleine Unregelmässigkeiten in der Gestalt der Perioden, wenn nur die Amplituden constant bleiben, und die Maxima und Minima unter sich isochrone Reihen bilden, die Bildung eines Klanges nicht hindern.

Voigt (15) zeigt durch Rechnung, dass beim *Zusammenklange zweier einfacher Töne* auch ohne die von Helmholtz zur Erklärung der Combinationstöne gemachte Annahme nicht linearer (und asymmetrischer, Ref.) Elasticitätsverhältnisse *Differenz-* und *Summationstöne* gehört werden können; sobald nämlich die lebendige Kraft beider Töne die gleiche ist, entstehen äquidistante relative Maxima, deren Zahlen der Differenz und der Summe der beiden Schwingungszahlen entsprechen. Freilich liegt dieser Erklärung die König'sche, der Helmholtz'schen Hörtheorie widersprechende Annahme zu Grunde, dass das Ohr jede Art von Periodik als Ton wahrnehmen kann. Das von König aufgestellte Gesetz der Stosstöne lässt sich dagegen unter der Voraussetzung ableiten, dass die Amplitude des höheren Tones so viel kleiner ist als die des tieferen, dass das Zusammenwirken beider keine neuen Maxima und Minima hervorbringen kann. Die erstere Bedingung ist seltener verwirklicht als die zweite, und daher die Helmholtz'schen Differenztöne, wo sie nicht mit den Stosstönen zusammenfallen, selten nachgewiesen, geschweige denn die überhaupt äusserst schwer zugänglichen Summationstöne.

Schaefer (17) macht über die *Localisation von Schwebungen und*

Differenztönen folgende Angaben. Werden die schwebenden Stimmgabeln seitlich aufgestellt, so werden die Schwebungen auf diese Seite localisirt. Wird aber das andere Ohr durch einen Resonator begünstigt, so erscheinen die Schwebungen auf dessen Seite, wie aus dem Resonator kommend. Wird eine der beiden gleichseitigen Gabeln dem Ohr genähert, so nähern sich auch die Schwebungen, verschwinden aber, wenn die Annäherung so gross ist, dass nur die genäherte Gabel gehört wird. Wird die nähere Gabel durch Drehung oder dgl. schwächer hörbar, so scheinen die Schwebungen von der entfernteren auszugehen. Aus diesen und vielen ähnlichen Versuchen schliesst Vf., dass für die Localisation von Schwebungen bei ungleicher Intensität der Töne stets Richtung und Entfernung des stärkeren massgebend sind, und bei gleicher Intensität eine mittlere Region die scheinbare ist, also bei diotischem Hören die Medianebene. Allgemeiner ausgedrückt werden die Intermittenzen auf die Seite der grösseren Intensität verlegt. Die Localisation der Differenztöne erfolgt in der Medianebene, wenn beide Gabeln in der Medianebene oder bei gleicher Stärke symmetrisch vertheilt sind. Bei ungleicher Intensität der vertheilten Gabeln erfolgt die Localisation nach der Seite des schwächeren Tones. Die Erklärung hierfür, sowie mannigfache Details, s. im Orig.

Derselbe (18) modificirte den bekannten Versuch von Thompson (Ber. 1878. S. 185), nach welchem der Schall zweier an beide Ohren gehaltener, genau symmetrisch schwingender Telephone median in den Hinterkopf localisirt wird. Verstärkt man das eine Telephon (Vf. benutzt das Preyer'sche Doppelinductorium) durch Verschieben seiner Spirale am Inductorium, so nähert sich der Schall dem betr. Ohre, wenigstens wenn in diesem Zustande der Versuch beginnt, während Verschiebung vom Gleichheitszustand ab weniger leicht etwas ändert. Werden aber die Telephone von den Ohren entfernt, so ist die Localisation nicht mehr endocephal, auch wenn der Schall nicht schwächer ist als im Falle des unmittelbaren Anlegens. Werden statt der Telephone zwei unisone Stimmgabeln vor beide Ohren gebracht, so wird ebenfalls der Ton median localisirt. Werden dann beide in entgegengesetztem Sinne hin und her bewegt, so entstehen Schwebungen, welche ebenfalls median erscheinen. Sind aber die Bewegungen gleichsinnig, so wandert der Ton von Ohr zu Ohr, wenn sie langsam sind; sind sie schnell, so erscheinen die Schwebungen in beiden Ohren. Letzteres erklärt sich daraus, dass nur noch die beiden Endlagen des hin und her wandernden Tones aufgefasst werden. Aehnlich lässt sich auch die andere Erfahrung Thompson's (a. a. O.) erklären, dass bei entgegengesetzten Phasen (gleichsinnigen Schwingungen) der Telephone das Geräusch nicht mehr median, sondern in beiden Ohren erscheint, da das Anziehen der Platte einen stärkeren Schall macht, als das Loslassen.

Im Ganzen also ist stets die Intensität für die Localisation massgebend.

Ganz dasselbe geht auch aus einer Mittheilung *W. v. Bezold's* (19) hervor. Derselbe litt jahrelang an linksseitiger Harthörigkeit in Folge eines verhärteten Baumwollenpfropfs im Gehörgang. Nach Extraction desselben war das linke Ohr stark hyperästhetisch, und es wurde nun wochenlang jeder Schall vorzugsweise nach links verlegt, woraus sehr unzweckmässige Reactionsbewegungen sich ergaben.

v. Kries (20) hat neue Versuche über das *Erkennungsvermögen für Schallrichtungen* angestellt. Die Frage, ob ein directes Erkennungsvermögen vorhanden ist, konnte nicht entschieden werden. Unter 111 Versuchen an 22 Personen mit Unterscheidung von vorn und hinten waren nur 47 richtige Angaben. Eine Person aber gab in weiteren 32 Versuchen 30 richtige Urtheile; dieser eine positive Fall könnte, wie Vf. richtig bemerkt, massgebender sein, als jene summarische Erfahrung. Aus den sonst mitgetheilten Versuchen genügt es anzuführen, dass zwei Schalle von verschiedener Qualität, von denen der eine rechts und der andere links ist, richtig nach ihrer Qualität localisirt werden. Bei der Medianlocalisation ist dies zuweilen ebenfalls der Fall. Aehnliches hat auch *Stumpf* in seiner Tonpsychologie mitgetheilt. Hieran lassen sich theoretische Betrachtungen knüpfen, welche im Orig. nachzusehen sind.

Charpentier (21) wollte feststellen, welche Beziehung zwischen *Tonhöhe und scheinbarer Intensität* obwaltet. Um Schwingungen von gleicher Amplitude zu erhalten, benutzte er nach vielen vergeblichen Bemühungen mit Stimmgabeln u. s. w. eine Spieldose, deren Zähne durch die Stifte der Walze sämmtlich um gleiche Beträge aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht werden. Dieselbe befand sich in einem ganz gepolsterten und dem Strassenlärm entzogenen Cabinet. Es wurde die Entfernung gemessen, in welcher die Töne noch gehört werden konnten. Im Mittel wurde

die	Octave	2,87,
"	Quinte	1,75,
"	Quart	1,73

mal so weit gehört als der Grundton. Bei gleicher Amplitude ist die lebendige Kraft dem Quadrate der Schwingungszahl proportional; da ferner die physicalische Intensität mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt, so müssten die gefundenen Entfernungen den Schwingungszahlen direct proportional sein; die obigen Zahlen müssten also sein: 2,0, 1,5, 1,33. Vf. schliesst hieraus, dass noch ein andrer Einfluss sich einmischt, nämlich die Summation der einzelnen Erregungen, welcher also den Effect schnellerer Schwingungen relativ vergrössert. Nimmt man diesen Einfluss proportional der Schwingungszahl an, so entsteht

noch ein Factor, welcher der Quadratwurzel des Frequenzverhältnisses entspricht, so dass die Entfernungen sich verhalten müssten wie die $1\frac{1}{2}$ fachen Potenzen der Frequenzen, d. h. wie 1 zu 2,82, 1,83, 1,53. Diese Zahlen hält Vf. für hinlänglich übereinstimmend mit den gefundenen, um seinen Schluss gerechtfertigt zu finden. Schon 1872 hat Bosanquet aus der gleich weiten Hörbarkeit aller Claviertöne geschlossen, dass die scheinbare Intensität cet. par. der Wellenlänge proportional ist, was wie Vf. meint, auf dasselbe hinauskommen würde.

Lorenz (22) behandelt die Frage, ob das *Weber'sche Gesetz* für die *Wahrnehmung der Tonhöhen* gültig sei. Auf Grund von Versuchen nach der Methode der eben merklichen Unterschiede haben dies Preyer und neuerdings Luft (Ber. 1889. S. 44) verneint, ebenso Stumpf (Tonpsychologie, 1883) nach Versuchen mit der Methode der richtigen und falschen Fälle. Vf. benutzte grössere als eben merkliche („übermerkliche") Intervalle, indem von drei successive angegebenen Tönen die relative Lage des mittleren geschätzt wurde. Dies Verfahren (Plateau) ist nicht, wie vermuthet worden ist (G. E. Müller), ausschliesslich für Lichtintensitäten geeignet. Die Töne wurden mit dem Appunn'schen „Tonmesser" angegeben. Das Resultat ist, dass gleichen Unterschieden der Tonempfindung gleiche Unterschiede der Schwingungszahlen entsprechen, die Aenderung der Tonempfindung also derjenigen der Schwingungszahl proportional ist. Die Klangverwandtschaft spielt im Allgemeinen keine Rolle für die Schätzung der Höhendifferenz. Es bestätigt sich also, dass das Weber'sche Gesetz hier nicht gilt.

Stumpf (23) wendet sich in einer ausführlichen Abhandlung gegen die Resultate und Schlüsse der Lorenz'schen Arbeit. Er liest aus derselben im Gegentheil das Resultat heraus, dass bei allen Intervallen, welche eine ausgesprochene musicalische Mitte (entsprechend dem geometrischen Mittel der Schwingungszahlen) besitzen, diese als Empfindungsmitte bezeichnet wurde, ausser bei den Doppeloctaven, wo grosse Schwankungen des Urtheils vorhanden waren. Bei unmusicalischen Intervallen wurde die musicalische Mitte des nächstliegenden musicalischen Intervalls als Empfindungsmitte angegeben. Am präcisesten zeigte sich dies Alles bei musicalisch Gebildeten. Vf. betrachtet daher das Intervallbewusstsein als entscheidend. Er schliesst hieran eine Polemik gegen Wundt's Darstellung in dessen physiol. Psychologie.

Wundt (24) giebt eine ausführliche Gegenkritik, und hält seine und Lorenz's Schlüsse aufrecht.

O. Wolf (27) hat zu diagnostischen Zwecken eine Scala der *Hörbarkeit der Sprachlaute* aufgestellt, welche auch von physiologischem Interesse ist. Ein normales Ohr hört die Laute bis zu folgenden Entfernungen:

1. Gruppe. a) hohe und weittragende Zischlaute:
Sch . . . . 200 Schritte
S . . . . . . 175 »
G oder Ch weich 130 »
b) hohe, schwache F-Laute:
F . . . . . . 67 Schritte.
2. Gruppe. Explosionslaute mittlerer Tonhöhe:
K und T . . . 63 Schritte
B . . . . . . 41 »
3. Gruppe. Tiefe Laute:
U geflüstert . . 50 »
R linguale . . 41 »

Zwaardemaker (28) theilt Folgendes über die *obere Hörgrenze* für Tonhöhen mit. Mit der Galtonpfeife stellt sich heraus, dass mit zunehmendem Alter immer grössere Längen zum Hervorbringen des höchsten hörbaren Tons erforderlich werden. Im kindlichen Alter genügen hierzu 1,25 mm. eines gewöhnlichen klinischen Galtonpfeifchens (gedeckte Orgelpfeife von 3 mm. Durchmesser). In der Adolescenz gelingt es erst bei 1,3—1,4 mm. einen Ton zu hören. Der Erwachsene erfordert 1,4—1,7, das reifere Alter 1,7—3,0, während im Greisenalter erst bei 2,5—4,0 mm. ein Pfeifton zur Wahrnehmung gelangt. Diese Zahlen gelten natürlich nur für das Instrument, womit sie gewonnen werden.

Durch Abstimmung mittels König'scher Klangstäbe fand sich, dass die höchst hörbaren Töne folgende absolute Lage haben:

im Kindesalter bei mi^9 (e^7),
in der Adolescenz einen halben Ton tiefer,
bei erwachsenem Alter zwischen mi^9 und ut^9 (e^7—c^7),
bei reiferem Alter zwischen ut^9 und sol^8 (c^7—g^6),
im Greisenalter ein wenig höher oder tiefer als sol^8 (g^6).

Pathologische Processe, sowohl diejenigen, welche das Trommelfell und die Gehörknöchelchen ganz zerstören, als diejenigen, welche die Gehörknöchelchen festlagern, lassen die obere Grenze der Tonscala nahezu intact. Höchstens wird sie 0,1—0,3 der Galtonscala herabgerückt. Also kann die Ursache der Herabrückung im Alter nicht in seniler Rigidität begründet sein. Sie muss entweder im Labyrinth oder in Eigenthümlichkeiten der Schädelknochen liegen. Vielleicht steht sie mit dem Verlust der Knochenleitung im Zusammenhang. In Uebereinstimmung mit dieser Auffassung ist es, dass die Abschwächung des Gehörs noch eine Strecke weit in der Tonscala herabgeht.

Götz Martius (29) hat über *Reactions- und Perceptionszeit musicalischer Klänge* neue Versuche angestellt, da die bekannten Arbeiten von Mach, Exner, v. Kries & Auerbach, Pfaundler, Kohlrausch (s. d. früheren Jahrgänge dieses Berichts) unter einander nicht übereinstimmen

(zum Theil ganz verschiedene Fragen behandeln, Ref.). Vf. setzte nach gewissen avertirenden Signalen eine Saite in Schwingungen, und mass am Hipp'schen Chronoscop das Intervall zwischen der ersten Schwingung und der Reaction, welche letztere, um brauchbare Resultate zu erhalten, „sensoriell" und nicht „musculär" sein musste (vgl. Ber. 1888. S. 39). Die metallische Saite wurde gegen ein über ihr befindliches metallisches Stück gedrückt, so dass ihr Loslassen einen Contact öffnete, oder sie wurde mit einem den Contact bildenden Ring wie beim Zitherspiel berührt und so angerissen. Untersucht wurde mit den Tönen C_1, c^1, c^3, c^4 (33 bis 2112 Schw.). Die Reactionszeit nahm stets mit zunehmender Tonhöhe ab; die Differenz kann nur auf Unterschieden der Perceptionsdauer beruhen. Zieht man von jeder Reactionszeit diejenige auf ein Geräusch (Hammerschlag) für die gleiche Person ab, und berechnet die auf die so gewonnenen Perceptionszeiten fallende Zahl von Schwingungen, so ergiebt sich für die drei Reagenten:

Reagent.	C_1		c^1		c^3		c^4	
	t	n	t	n	t	n	t	n
A.	56,5	1,9	35,9	9	30,3	31	22,4	47
B.	38,0	1,3	21,0	5,5	8,2	8,7	3,8	8,0
C.	37,7	1,2	30,1	7,9	10,5	11,6	−1,6	−3,4

Hierin bedeutet t die reducirte Zeit in Tausendstel Secunden, und n die entsprechende Zahl von Schwingungen. Die letztere ist *keine Constante* (nach Exner u. A. circa 10; jedoch sind doch wohl diese Untersuchungen nicht vergleichbar, Ref.). Die angeschlossenen theoretischen Erörterungen sind im Orig. nachzulesen.

3.
Gesichtssinn.

Referent: Dr. W. Schön.

I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Allgemeines.

1) *Staderini*, Sulle vie di deflusso del' umor acqueo. Gior. d. r. Accad. di med. di Torino. XXXVIII. p. 263.

2) *Nicati*, *W.*, La glande de l'humeur aqueuse, glande des procès ciliaires ou glande uvée. Archiv. d'Opht. T. X. p. 481—508.

3) *Derselbe*, Le glaucome, un oedème variqueux de la chorio-capillaire. Mécanisme de cet oedème, ses causes. Indications opératoires. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. T. II. Nr. 5. p. 66.

4) *Langer*, *Fr.*, Beitrag zur normalen Anatomie des menschlichen Auges. „Ist man berechtigt, den Perichorioidalraum und den Tenon'schen Raum als Lymphräume aufzufassen?" Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturwiss. Klasse; Bd. XCIX. Abth. 3. October.

5) *Fick, E. A.* und *Gürber, A.*, Ueber Erholung der Netzhaut. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 2. S. 245.

6) *Fick, E. A.*, Ueber Erholung der Netzhaut. Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellsch. zu Würzburg. Nr. 9.

7) *Arloing, S.*, Contribution à l'étude de la partie cervicale du grand sympathique envisagée comme nerf sécrétoire. Archiv. de Physiol. II. p. 1—16.

8) *Derselbe*, Expériences demonstrant l'existence de fibres fréno-sécrétoires dans le cordon cervical du nerf grand sympathique. Compt. rendu. CIX. Nr. 22. p. 785.

9) *Kolinski, J.*, Contribution à la connaissance de la nutrition de l'oeil, d'après des recherches sur l'influence de la naphthaline sur cet organe. Arch. de phys. norm. et path. II. p. 232—247.

10) *Wagenmann, A.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Circulation in den Netzhaut- und Aderhautgefässen auf die Ernährung des Auges, insbesondere der Retina, und über die Folgen der Sehnervendurchschneidung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 4. S. 1.

11) *Bjeloussow, A.*, Beitrag zur Anatomie der Gefässnerven des Menschen (nervi vasorum). (Materjali dlja anatomii sosudnich nervow tscheloweka.) Inaug.-Diss. Charkow. 1889 und Abhandl. der med. Section d. Gesellsch. d. Experimentalwissenschaften a. d. kais. Universität zu Charkow. f. 1889. II. p. 3.

12) *Raehlmann*, Ueber den sichtbaren Puls der Netzhautarterien. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 3.

13) *Von der Osten-Sacken, L.*, Der progressive periphere Puls der Netzhautvenen. Inaug.-Diss. Dorpat.

14) *Morton*, Obstructed retinal circulation. Ophth. Review. p. 65.

15) *Harlan*, Transient pulsation of retinal arteries induced by application of homatropine. 4. p. 653. Trans. of the Amer. aphth. Soc. 20 meet.

16) *Pfister*, Ueber Form und Grösse des Intervaginalraumes des Sehnerven im Bereich des Canalis opticus. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 1. S. 83 (s. Anat.).

17) *Stilling*, Ueber das Wachsthum der Orbita und dessen Beziehungen zur Refraction. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 47.

18) *Seggel*, Ueber die Abhängigkeit der Myopie vom Orbitalbau und die Beziehungen des Conus zur Refraction. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXVI. 2. S. 1.

19) *Krotoschin, A.*, Anatomischer Beitrag zur Entstehung der Myopie. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 393.

20) *Kirchner, M.*, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Zeitschr. f. Hygiene VII.

21) *Priestley Smith*, A discussion on the causes, prevention and treatment of myopia. Section of Ophthalmology of the British med. association at Birmingham. July. Ophth. Review. p. 252—253.

22) *Priestley Smith* and *Richardson Cross*, Myopia: its causes, prevention and treatment. Ophth. Review. p. 313—327.

23) *Berry*, On Myopia: A critism of the discussion at Birmingham. Ibid. p. 327—333.

24) *Priestley Smith*, On myopia: a reply to Dr. Berry's criticism. Ophth. Review. p. 345—351.

25) *Rotand*, De la myopie et quelques considérations sur son étiologie et sa prophylaxie. Thèse de doctorat.

26) *Galezowsky*, Étude sur quelques variétés graves de myopie et sur les moyens de les guérir. Rec. d'Ophth. p. 513—521 und 577—586.
27) *Bravais*, Du traitement de la myopie progressive et du choix des verres correcteur dans cette affection. Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 213—215.
28) *Nuel*, Diagnostic de la prédisposition à la myopie. C. r. de la soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. d'Ophth. p. 215.
29) *Martin, G.*, Role du dynamisme dans la myopie progressive. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Bordeaux. XI. p. 191.
30) *Schmidt-Rimpler, H.*, Die Schulkurzsichtigkeit und ihre Bekämpfung. Leipzig. W. Engelmann.
31) *Derselbe*, Bemerkung zu Stilling's letzter Erwiderung. Fortschr. d. Med. S. 58.
32) *Cohn, H.*, Kurze Replik auf die Entgegnung des Professor v. Hippel betreffs seiner Schrift über Schulmyopie. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege. Nr. 4.
33) *Derselbe*, Ueber den Einfluss hygienischer Maassregeln auf die Schulmyopie. Ebd. Nr. 1 und 2.
34) *Wingerath, H.*, Kurzsichtigkeit und Schule. Berlin. Friedländer u. Modl.
35) *Rheinstein, J.*, Die Veränderungen der Schüleraugen in Bezug auf Refraction und Augenspiegelbefund, festgestellt durch in Zwischenräumen von mehreren Jahren wiederholte Untersuchung derselben Schüler. Inaug.-Diss. Würzburg.
36) *Jong, W. de*, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Myopie, gestützt auf Untersuchung der Augen von 3930 Schülern und Schülerinnen. Leyden. 1889. J. J. Green.
37) *Motais*, De la myopie chez les grands fauves. Gaz. des hôpit. p. 1321.
38) *Randall, B. A.*, Can hypermetropia be healthfully outgrown? Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 657—669.
39) *Nimier*, Quelques remarques sur l'acuité visuelle et le strabisme chez les hypermetropes. Soc. d'Ophth. franc. Rec. d'Ophth. p. 229—239.
40) *Martin, G.*, Condition du développement parfait de la vision. Archiv. de physiol. norm. et path. II. p. 823.
41) *Derselbe*, Théorie et clinique de l'amblyopie astigmatique. Annal. d'Oculist. T. CIV. p. 101.
42) *Derselbe*, Amblyopie astigmatique. Condition du dévelopment parfait de la vision. Ibid. T. CIII. p. 229.
43) *Jackson, E.*, Increase of hyperopic astigmatism. Med. News. p. 390.

Nach *Nicati* (2) (vergl. Ber. 89. S. 138) sind die anatomisch vorgebildeten Ausführungswege des Humor aqueus: die Lymphräume und deren Oeffnungen in der Iris, weiter die perivasculären Lymphräume der vorderen und hinteren Ciliarvenen, der Vasa vorticosa nebst deren Verzweigungen.

Langer (4) hat über die Frage, ob der Perichorioidealraum und der Tenon'sche Raum als Lymphräume aufzufassen sind, Untersuchungen angestellt und bei verschiedenen Thieren (Schwein, Katze, Kalb, Igel, Maulwurf, Panther) Injection in den Supra-Chorioidealraum gemacht. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Weder das Maschenwerk zwischen Chorioidea und Sclera, noch die Spalträume zwischen letzterer und der Musculatur des Bulbus sind als Lymphräume aufzufassen.

2. Der Tenon'sche Raum existirt als solcher nur zwischen den Sehnen der Augenmuskel und der Sclera, also nur vor dem Aequator; von diesen Stellen an findet man, je weiter man sich dem hinteren Pole des Bulbus nähert, immer dichter werdendes Gewebe, das in die Sclera übergeht, ohne einen Spaltraum mit dieser zu begrenzen und auch gegen das retrobulbäre Fettgewebe nur einen allmählichen, aber continuirlichen Uebergang zeigt.

3. Beide Räume stehen zur Grösse des Bulbus in directem Verhältniss, respective zur Grösse der bewegenden und bewegten Theile; demgemäss finden sie sich in kleinen Augen gewisser Säugethiere nur angedeutet oder fehlen ganz.

4. Beide Räume sind daher sowohl in anatomischer Hinsicht, sowie nach ihrer Entwicklung als Gelenkräume aufzufassen.

5. Zwischen beiden Räumen besteht keine Communication.

6. Ein perivasculärer Lymphraum um die Venae vorticosae ist nicht vorhanden, da jedes solche Blutgefäss nur im ersten Drittel während des Verlaufes durch die Sclera von pigmentirtem Gewebe umgeben ist; in den übrigen zwei Dritteln ist jedoch die Vene, die nur aus einem Endothelrohr besteht, mit der Wand des Scleracanales im ganzen Umfang innig verwachsen.

7. Der Weg, den die Injectionsmassen aus dem Perichorioidealraum nach aussen an die Bulbusoberfläche nehmen, ist ein künstlich gebahnter. Die Injectionsflüssigkeit dringt aus dem Maschenwerk zwischen Sclera und Chorioidea in das die Vortexvene trichterförmig umgebende Gewebe, verläuft weiter zwischen Endothel der Vene und der Wand des Scleralcanales, gelangt im ferneren Verlauf zwischen die adventitiellen Schichten der Wirbelvene, die erst dort auftreten, wo das Gefäss den Scleralcanal verlassen hat, durchsetzt dieselben und breitet sich in dem den Zwischenraum zwischen Augenmuskeln und Sclera erfüllenden Bindegewebe aus.

8. Die Vortexvenen verlassen hinter dem Aequator den Scleralcanal, gelangen daher in keinen eine Lymphbahn darstellenden Raum, sondern verlaufen in dem episcleralen Gewebe, von diesem dicht umschlossen.

9. Nach dem Durchtritt durch den Scleralcanal können sich die Injectionsmassen nur nach hinten ausbreiten, da sie an einem Vordringen nach vorn durch das gegen die Corneoscleralgrenze immer dichter werdende episclerale Bindegewebe gehindert werden, bewegen sich jedoch auch hier nur in künstlich erzeugten Spalträumen, verhalten sich daher wie Extravasate.

10. Die mit pigmentirtem Bindegewebe erfüllten Räume um die Ciliargefässe und -Nerven sind auch keine Lymphräume, sondern haben nur den Zweck, den Arterien Volumsschwankungen zu gestatten und

die Nerven vor Zerrungen, die sie durch die Bewegungen des Bulbus erleiden könnten, zu bewahren.

Aus der diesjährigen Veröffentlichung von *Fick* und *Gürber* (5) ist in Ergänzung des Berichtes für 1889. S. 142 noch Folgendes zu entnehmen. Von einer Abnahme der Sehschärfe oder des Lichtsinnes im Laufe des Tages kann nicht die Rede sein. Die höchsten Werthe fielen sogar öfter in die Nachmittagsstunden. Dunkle, satte Nachbilder werden durch den Lidschlag nicht beeinflusst. Negative Nachbilder verschwinden auch bei geschlossenen Lidern durch Augenbewegungen. Die Menge der Thränenabsonderung wird gewöhnlich überschätzt, ebenso die Häufigkeit des Lidschlages. Man kann ohne Beschwerden die Lider 5 Minuten offen halten. Auch Säuglinge haben schon vom zweiten Tage an Lidschlag, halten oft aber 3 Minuten lang die Lider offen ohne zu zucken. Bei Kaninchen beobachtet man dasselbe. In der ersten Minute des Lesens wird gar nicht oder 1—2 mal geblinzelt, in den 2—3 folgenden 6—10 mal, in der 4.—5. 16 mal und mehr. Lässt man scharf fixiren, so steigert sich der Lidschlag ausserordentlich. — Den Hornhautnebel kann man ausschalten und den Netzhautnebel allein zur Wahrnehmung bringen mittelst einer Muschelbrille, die an den Rändern mit nassen Läppchen versehen ist. Hinter derselben wird beim Lesen nur halb so oft geblinzelt. Umgekehrt tritt der Hornhautnebel allein hervor, wenn man eine schwarze Fläche mit offenen Augen verschiedene Zeiträume hindurch ansieht und bestimmt, nach welcher Zeit Schrift undeutlich wird. Es waren 4 und mehr Minuten nöthig, während beim Lesen ohne Lidschlag schon nach einer Minute der Nebel vorhanden ist. — Das Auslöschen negativer Nachbilder durch die Accommodation glauben die Vff. mindestens sehr wahrscheinlich gemacht zu haben. Durch Versuche an Thieren konnten die Vff. feststellen, dass nach Reizung des Oculomotorius und des Ganglion ciliare das Linsensystem nach vorn gedrängt wird und der Bulbus hart wird. Dabei erblasst der Augenhintergrund, was wahrscheinlich auf Auspressung der Chorioiden beruht. Die Vff. meinen, dass die Netzhautermüdung auf der Anwesenheit von Zersetzungsstoffen beruht und demgemäss die Erholung auf Wegschaffung des Zersetzten.

Arloing (7. 8) hat bei der Ziege und beim Rinde den Sympathicus durchschnitten, darauf Pilocarpin eingespritzt oder den oberen Stumpf electrisch gereizt. Die Secretionshemmungsnerven der Thränendrüse und der Maiboom'schen Drüsen scheinen im Sympathicus in grösserer Zahl vorhanden zu sein als Secretionsreizungsfasern. Der grössere Theil der letzteren hat wahrscheinlich einen anderen Ursprung.

Kolinski (9) fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Wirkungen des Naphtalins auf das Auge folgendermaassen zusammen. 1. Das Naphtalin wirkt nicht bloss auf die Augen, sondern

auch auf die inneren Theile. 2. Je kleiner das Thier, desto schneller sind die Wirkungen. 3. Die Veränderungen gehen hauptsächlich vom Gefässsystem aus. 4. Die Katarakt ist secundär und Folge der Chorioideal-, Retinal- und Glaskörperveränderungen. 5. Die ersten Erscheinungen sind Blutergüsse in der Chorioidea und im Ciliarkörper. Ablösung der Netzhaut und Glashaut sind Folgen solcher Blutergüsse. 6. Bei raschen Vergiftungen tritt eine plötzliche Schwellung der Linse ein. 7. Der unregelmässige Astigmatismus erklärt sich durch die Ansammlung von Flüssigkeit unter der Linsenkapsel und die Degeneration der Corticalfasern. 8. Die Krystalle, welche sich vorfinden, bestehen aus phosphorsaurem Kalk und bilden sich der Zeit nach in den gefässlosen Theilen, je nachdem der Säftestrom dieselben erreicht. 9. Bei nicht übertriebenen Gaben kann der Normalzustand wieder eintreten. 10. Der kataraktöse Process, einmal eingetreten, steht nicht still, bevor mehr oder weniger vollständiger Katarakt eingetreten ist, selbst wenn Naphtalin nicht weiter gegeben wird. Zum Theil wird die Naphtalinkatarakt wohl wieder aufgesogen, doch tritt völlige Wiederherstellung nicht ein. 11. Ebenso bilden sich die Glaskörperveränderungen nicht wieder völlig zurück. 12. Der Nährstrom geht von der Retina und Chorioidea durch den Glaskörper und die Linse nach vorn und verlässt das Auge durch die Hornhaut, den Canalis Schlemmii und die Ciliarvenen. — Hinzuzufügen ist noch, dass Vf. Oedem der Netzhaut und der Linse, Wucherung des Kapselepithels und Bildung von Bläschenzellen fand.

Wagenmann (10) hat an Kaninchen Untersuchungen über den Einfluss der Circulation in den Netzhaut- und Aderhautgefässen auf die Ernährung des Auges, insbesondere der Retina und über die Folgen der Sehnervendurchschneidung angestellt. 1. Die Durchschneidung des Opticus centralwärts vom Eintritt der Centralarterie bietet anfangs keine Aenderung. Erst nach einiger Zeit tritt Verfärbung der Papille auf und nach vier Wochen der Beginn einer Atrophie der markhaltigen Nervenfasern in der Netzhaut. Der Schwund nimmt im weiteren Verlauf gleichmässig zu, so dass nach wenigen Monaten die Markflügel ziemlich verschwunden sind. Die Pupille zeigt eine stärkere atrophische Exkavation. Die Circulation bleibt unverändert. Die Netzhaut nimmt etwas an Durchsichtigkeit ab und erscheint stark verschleiert. Noch nach sechs Monaten findet man wohlerhaltene Ganglienzellen. 2. Die Durchschneidung des Sehnerven und der Netzhautgefässe bewirkt ein sofortiges Erblassen der Papille und der Markflügel, sowie eine Verengerung der Gefässe und einen Zerfall der Blutsäule. Selten bleibt Wiederherstellung des Kreislaufes in der Netzhaut ganz aus und treten nur auf der Papille wieder neue Gefässästchen auf. Meist ist durch neue Gefässverbindungen nach zwei Wochen der Blutlauf wieder im Gange. Dieselben stammen von dem Aderhautrand der Sehnervenscheide und von epi-

scleralen Gefässen her. Die Durchschneidung der Netzhautgefässe hat keine Netzhauttrübung zur Folge. Tritt irgendwo eine solche auf, so ist die Aderhautcirculation an dieser Stelle unterbrochen. Der anatomische Verlauf der Atrophie ist derselbe wie nach einfacher Durchschneidung des Opticus hinter dem Eintritt der Arterie. Dauernde Unterbrechung der Netzhautcirculation lässt sich durch Brennen der Papille und des Aderhautrandes nach der Sehnervendurchschneidung dicht am Auge erreichen. 3. Die halbseitige Durchschneidung der langen und kurzen hinteren Ciliararterien wird gut vertragen, hat aber eine rasche Entartung sämmtlicher Netzhautschichten im Gefolge. Nach wenigen Stunden trübt sich die Netzhaut grau-weiss. Nur der Markflügel ist wenig betheiligt. Nach einigen Tagen stellt sich der Blutlauf in der Aderhaut wieder her und es degenerirt nicht die ganze Netzhauthälfte. Man findet auf der betreffenden Seite die verschiedensten Grade der Degeneration bis zu vollständigem Schwund neben einander, wobei die äusseren Schichten am hochgradigsten und zuerst betroffen sind. In die degenerirte Netzhaut wandert Pigment ein. 4. Durchschneidet man den Sehnerv mit den Netzhautgefässen und dazu auf einer Seite die Ciliargefässe, so tritt ausser der gewöhnlichen Netzhautdegeneration ein rascher Zerfall und Schwund des Markflügels der betreffenden Seite auf, während der Markflügel der anderen Netzhauthälfte in der gewöhnlichen Weise atrophirt. 5. Die Durchschneidung sämmtlicher Ciliargefässe und des Opticus mit den Retinalgefässen hat eine Nekrose und raschen Zerfall der ganzen Netzhaut, die Markflügel eingeschlossen, im Gefolge. Nach wenigen Tagen ist die Netzhaut kaum mehr zu erkennen, da massenhafte Eiterkörperchen von aussen her in den nekrotischen Bulbus einwandern. — Das Bild der Embolie beim Menschen unterscheidet sich von demjenigen, welches die Durchschneidung des Sehnerven liefert, dadurch, dass die Netzhautvene nicht durchtrennt ist. Die bisher bekannten Fälle von Durchtrennung des Sehnerven beim Menschen stehen im Ganzen in Uebereinstimmung mit den Durchschneidungen beim Kaninchen. Ein vom Ref. mitgetheilter (Lehre vom Gesichtsfelde S. 48) ist dem Vf. entgangen.

Raehlmann (12) hebt den Unterschied zwischen dem wirklichen Netzhautarterienpuls (bei Aorteninsufficienz, Chlorose u. s. w.) und dem Druckpulse hervor. Bei ersterem wird das Gefäss nie blutleer und ist selbst während der Arteriensystole der Blutdruck höher als der intraokulare Druck. Intermittirendes Einströmen findet statt beim Druckpulse, im Stadium algidum u. s. w. und ist eigentlich gar nicht als Puls zu bezeichnen. Locomotion eines Theiles des Gefässes kommt nur bei wirklichem Puls vor.

Nach *Osten-Sacken* (13) hängt der physiologische Venenpuls mit den Blutschwankungen im Sinus cavernosus zusammen. Bei Aorten-

10*

insufficienz, Arteriosclerose, Anämie und Chlorose, jedoch nicht bei Klappenfehlern kommt progressiver peripherer Venenpuls vor. Es pflanzt sich der Puls durch die Capillaren auf die Venen fort.

Harlan (15) sah bei einem 66 Jahr alten Mann nach Einträuflung von Homatropin regelmässig Arterienpuls eintreten, der auf Anwendung von Eserin wieder verschwand.

Stilling (17) rechnet niedrige Augenhöhlen bis zu dem Index 85, die hohen von da ab. Der Index 90 ist schon sehr hoch, 80 sehr niedrig; im Ganzen können die Indices nur zwischen 83 und 88 schwanken. Unter 85 beginnt die Compression durch die Trochlearissehne sich geltend zu machen. Die Ausnahmen betragen 10—12 Proc. und hängen von besonders tief liegender Trochlea bei hoher Orbita und umgekehrt ab. Bei wachsenden Personen ist zu berücksichtigen, dass unter den Emmetropen noch viele zukünftige Myopen stecken. Man darf solchen Messungen nur einen Vergleichswerth beimessen, indem man die in verschiedenen Gegenden gefundenen Procentsätze der M. mit dem verschiedenen Typus des Schädelbaues zusammenstellt. Man wird dabei finden müssen: 1. Je höher der Procentsatz der M., desto niedriger der Durchschnittsindex. 2. Je mehr Myopen, desto mehr nähern sich die Durchschnittsindices von E. und M. 3. Je mehr M., desto niedriger der Durchschnittsindex von E. 4. Je mehr E., desto höher der Durchschnittsindex. 5. Je mehr E., desto verschiedener die Indices für E. und M. 6. Je mehr E., desto höher auch der Durchschnittsindex der E. Vf. betont, dass auch M < 1 D nicht zu E. gerechnet werden dürfe. In einer Gegend mit Breitgesichtern wird der Durchschnittsindex niedriger, in einer solchen mit Langgesichtern höher sein. In ersterer, wo viel M. ist, werden auch viele von den E. noch schwache M. sein, umgekehrt in letzterer die E. mehr zu H. hinneigen. Auf diese Weise kann sich bisweilen der Unterschied zwischen den Indices verwischen. Ausser seinen Messungen an älteren Leuten (318), welche für M. 80,5, für H. 88,8 ergaben, hat Vf. noch solche an über 1000 jüngeren, Studenten u. s. w. angestellt und für M. 80,5, für H. 88,8 gefunden. Von den 57 Durchschnittsindices aus je 10 Messungen sind nur 8 über 85 bei M., bei E. hingegen 35 von 43. Unter 80 giebt es keinen Durchschnitt bei E., dagegen sind bei den M. 17 von 57 Durchschnitten unter 80. Kein myopischer Durchschnitt erreicht 90, dagegen giebt es unter den E. 3 über 90. Der höchste myopische Index aus 10 Messungen erreicht 89, der höchste emmetropische 91,6, der niedrigste myopische 68,2, der niedrigste emmetropische 81,7. — Vf. hat noch eine Zusammenstellung von 2135 Messungen bezüglich des Wachsthums der Augenhöhle gemacht. Die Dimensionen ändern sich zwar, aber nicht sehr erheblich. Im Ganzen wächst vom 10. bis 18. Jahre die Orbita etwa um 5 mm. in beiden Richtungen. Die Langgesichter wachsen in die

Länge, die Breitgesichter in die Breite. Es ändern sich die Dimensionen, aber nicht die Form, welche schon beim Neugeborenen vorgebildet ist. — Bei einer Bevölkerung, unter welcher viele Myopen sind, und ein Theil der E. auch eigentlich noch zu den Myopen gehört, weil eine $M < 0{,}75$ D besteht, ist der allgemeine Durchschnittsindex überhaupt niedrig und der Unterschied zwischen dem Index der M. und demjenigen der E. nicht sehr gross.

Seggel (18) hat 937 Erwachsene und 691 Schüler auf die Abhängigkeit der Myopie vom Orbitalbau und die Beziehungen des Conus zur Refraction untersucht. Hypermetropen und Emmetropen unter 15 Jahren wurden nicht berücksichtigt. Vf. theilt ein in

Chamaeconchen mit Index < 80
Meso- „ „ „ 80—85
Hypsi- „ „ „ > 85.

Die Messungsergebnisse bezüglich des Einflusses der Orbitabaues sind: 1. Die Orbitahöhe ist bei dem erwachsenen männlichen Geschlechte zwar grösser als beim weiblichen, jedoch nur um 0,7 mm. durchschnittlich. In der Jugend ist das Verhältniss umgekehrt. 2. Die Breite der Orbita ist dagegen bei männlichen Erwachsenen beträchtlich grösser als bei weiblichen, um 1,449 mm. 3. Die Orbita jugendlicher, neun- bis zehnjähriger Myopen ist sehr niedrig, um 2 mm. niedriger als die gleichaltriger Emmetropen, 3 mm. niedriger als die gleichaltriger Hypermetropen. Die Myopen dieses Alters sind vorzugsweise Knaben. 4. Mit dem Wachsthum verändert sich die Höhendifferenz zwischen Myopen einerseits, Emmetropen und Hypermetropen andererseits, indem die Myopen bei den Erwachsenen die höchsten, die Hypermetropen die niedrigsten haben. Der Unterschied bei M. und E. beträgt 0,362, bei M. und H. 1,076 mm. Die Höhenzunahme ist 2 bis 5 mal stärker bei den Myopen als den E. und H. 5. Der Breitendurchmesser der Orbita nimmt anfänglich bei den drei Refractionszuständen gleichmässig zu. Die Zunahme bleibt aber hinter der Höhenzunahme zurück, beim weiblichen Geschlecht überhaupt, beim männlichen bis zur Pubertät, nach welcher die Zunahme des Breitendurchmessers vorwiegt. 6. Da während des Wachsthums nur die Höhenzunahme für Myopen und Nichtmyopen verschieden ist, muss sie auch der bestimmende Factor sein. Die auffällige Höhenzunahme mit dem Heranwachsen könnte dann nur bedingt sein durch die Grössenzunahme des Auges. 7. Myopie wird vorzugsweise durch Chamaeconchie vererbt. Vf. hält jedoch die niedere Orbita nur für ein häufiges und insbesondere begünstigendes Moment. Sehr viele Fälle von Kurzsichtigkeit entstehen, ohne dass dasselbe ins Spiel kommt. Ueber die Conusbildung stellt Vf. folgende Sätze auf: 1. Der Conus entsteht zwar durch Dehnung am hinteren Augenpol, ist jedoch vorwiegend das perspectivische Phänomen des durch schräge Verziehung

sichtbar gewordenen Scleroticaltrichters. Dehnung und Atrophie der Aderhaut mit Verdünnung der Sclera am hinteren Augenpol kommt nur dann zu Stande, wenn die Verbindungen der Sehnervenscheide sehr feste sind. Hierbei kommt es zu Sclerotico-chorioiditis posterior, Herabsetzung der Sehschärfe und vorzugsweise des centralen Lichtsinnes, während das seltenere Vorkommen herabgesetzter Sehschärfe bei scharfrandigem Conus durch die Zerrung der Sehnervenfasern, besonders der Macularfasern bedingt ist. 2. Ein Conus findet sich bei Nichtmyopen selten, bei Myopen dagegen regelmässig. Conus bei Nichtmyopen weist auf Refractionszunahme in diesen Augen hin. 3. Der Conus ist in seiner Grösse vom Myopiegrade abhängig. Ist ein Missverhältniss zwischen beiden vorhanden, so handelt es sich um theilweise angeborene Krümmungsmyopie. Zwischen der verbreiteten und glücklicherweise unschädlichen Arbeitsmyopie und der sehr seltenen Form der Hydrophthalmie bestehen dennoch überaus zahlreiche Uebergangsformen. Gerade diese Formen lassen die Myopie nicht als einen unschädlichen Deformationsprocess erscheinen. 4. Das Ringstaphylom ist aus dem Conus hervorgegangen und das typische Zeichen eines unter Näharbeit hochgradig kurzsichtig gewordenen und geschädigten Auges.

Krotoschin (19) entwickelt die Stilling'sche Theorie über die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Es soll zwei Formen von Myopie geben, eine durch äusseren Druck entstandene Anpassungsmyopie und eine mit hydropischer Entartung des Auges einhergehende. Uebergänge zwischen beiden soll es nicht geben. Vf. theilt den Sectionsbefund zweier Augen mit, von welchen das eine die gutartige Form, das andere die bösartige zeigte. (Weshalb kann nicht der eine Zustand eine höhere Stufe des anderen sein?) Vf. hat 100 Orbitalsectionen gemacht und 60 hohe und 40 niedrige Indices gefunden. Bei den letzteren liess sich in 85 Proc. eine Zusammendrückung des Bulbus durch den Obliques syperior (eine Schnurfurche beim Anziehen des Muskels) nachweisen, nur in 6 Fällen fehlte dieses Zeichen. Vf. glaubt eine genügende Erklärung dafür theils in dem Sitz der Rolle, theils im Ansatz der Sehne am Bulbus, letzteres so, dass die Sehne ihn nicht umgreift, gefunden zu haben. Bei den hohen Indices fand sich auch in 45 Proc. Compression durch die Sehne. Vf. glaubt auch diese Fälle befriedigend erklären zu können durch tiefen Sitz der Rolle, dadurch, dass die bedeutende Höhe der Orbita eigentlich nur eine scheinbare war u. s. w.

Kirchner (20) fand auf zwei Berliner Gymnasien 277 hy., 1647 emm. und 852 my. Augen. Die grösste Anzahl niedriger Augenhöhlen hatten die Hypermetropen, während die Myopen die wenigsten hohen Indices hatten. Es kamen bei Hy. und bei My. sowohl die höchsten wie die niedrigsten Indices vor. Von den 277 hy. gehörten 214 den Classen bis zur Quarta an, was hervorgehoben werden muss. Mehr My. hatten

eine niedrige Orbita als Emmetropen. Vf. nimmt an im Gegensatz zu Stilling, dass die Orbita durch die Muskelwirkung verengert werde.

Priestley-Smith (21. 22) hält die Entwicklung von Myopie nicht für etwas Günstiges und nicht für ein Zeichen hoher intellectueller Cultur. Sie ist nicht das Ergebniss üppigen Wachsthums, sondern krankhafter Verdünnung der Häute. Vf. sieht die Convergenz als die Hauptursache an. Die Accommodation ist unschuldig am Langbau. Vf. giebt darum womöglich dieselben Gläser für Nähe und Ferne. Kurzsichtigkeit ist immer Krankheit. Sie ist unheilbar. Man kann ihr aber vorbeugen bis zu einem gewissen Grade.

Berry (23) sieht in denjenigen, welche ein gefahrdrohendes Anwachsen der Kurzsichtigkeit annehmen, Alarmisten, unterscheidet eine gutartige und eine bösartige Kurzsichtigkeit, von denen die erstere nicht in die letztere übergehe. Bei der beobachteten Massenzunahme von Kurzsichtigkeit handele es sich immer nur um die gutartige Form. Die bösartige finde sich bei herabgekommenen Leuten der ärmeren Classe, in Krankenhäusern u. s. w.

Priestley-Smith (24) erwiedert, dass er in seiner Privatpraxis 64 Augen über 10 D, in der Hospitalpraxis nur 27 auf 2000 Personen gefunden habe. Von ersteren hatten 8, von letzteren 7 eine Myopie höher als 20 D. Wenn aber wirklich die bösartige Myopie in den ärmeren Classen häufiger wäre, so würde dies wahrscheinlich nur darauf beruhen, dass die betreffenden Leute auf ihre Augen nicht die genügende Rücksicht nehmen könnten, aber keineswegs das Vorhandensein einer scharfen Grenze zwischen einer gutartigen und bösartigen Form beweisen.

Galezowsky (26) bestreitet, dass die Myopie eine Anpassung an einen höheren Culturzustand sei. Vf. hat sich überzeugt, dass nicht bloss der hintere, sondern auch der vordere Theil des myopischen Bulbus ausgedehnt sei und seine Häute verdünnt seien. Auch die Krümmung der Hornhaut sei stärker. Bei schwächeren Graden sei dies der einzige Grund der Kurzsichtigkeit; es fehle jede Veränderung am hinteren Pol. Es giebt eine erbliche Prädisposition. Das kurzsichtige Auge ist immer ein krankes Auge. Die Kurzsichtigkeit bleibt fast immer stationär, wenn sie mit Astigmatismus verbunden ist, weil die betreffenden Leute sich nur ein flüchtiges Sehen angewöhnen. Die Veränderungen am hinteren Pol sind die Folge, nicht die Ursache der bösartigen Myopie. Kinder von myopischen Eltern werden oft schon im zweiten bis dritten Lebensjahre myopisch. Gewöhnlich tritt die Myopie erst im zehnten bis zwölften Jahre auf. Vf. scheint als Ursache eine primäre Verdünnung der Häute im vorderen und hinteren Pole anzunehmen.

Bravais (27) macht Accommodation und Convergenz für die Myopie verantwortlich. Um bequem arbeiten zu können, muss $^1/_4$ der Acco-

modation, 1/3 der Convergenz und die Hälfte der Sehschärfe einen Rückhalt bilden. Die Behandlung erfordert theilweise Correction der Myopie, prismatische Gläser, Tenotomie des Externus, vielleicht auch des Obliquus inferior. Vernähung des Externus heilt wohl das Schielen, ist aber mit Rücksicht auf den myopischen Process nicht zu empfehlen. Die Tenotomie des Externus ist anzuwenden bei Abduction grösser als 6—10° und Adduction kleiner als 2—5°.

Motais (37) fand, dass die in den Gärten und Menagerien geborenen wilden Thiere statt Hypermetropen zu sein wie in der Freiheit, sämmtlich myopisch geworden sind in Folge des Nahesehens, ein Analogon der Schulkurzsichtigkeit. (!)

Nimier (39) hat 1116 Hypermetropen untersucht und ist zu folgenden Schlüssen gekommen: 1. Das hypermetropische Auge ist nicht bloss zu kurz, sondern es ist oft auch astigmatisch und häufig ist auch sein nervöser Apparat unzureichend. 2. Dadurch und zwar besonders durch den letzten Fehler wird häufig die Sehschärfe herabgesetzt. 3. Gewöhnlich ist bei ungleichen Augen das stärker hypermetropische auch das sehschwächere. 4. Strabismus divergens ist häufiger, als gewöhnlich angenommen wird. 5. Alle Fälle von Strabismus convergens lassen sich nicht durch, in Folge von Accommodationsanstrengung gesteigerter, Convergenz erklären. 6. Verschiedene Fälle von Schielen werden mit Unrecht auf Hypermetropie bezogen.

Auf Grund einer Zusammenstellung aller einschlagenden Untersuchungen kommt *Randall* (38) zu der Ueberzeugung, dass eine physiologische Verminderung der Hypermetropie während der Entwicklung nur sehr beschränkt stattfindet. Bei der Geburt beträgt durchschnittlich die H $<$ 3 D, während der Schulzeit 1,24 bis 2 D, so dass die Abnahme höchstens 1 1/2 D erreicht.

Martin (40—42) glaubt analog der Amblyopie bei angeborenem Staar und bei Strabismus convergens eine astigmatische Amblyopie, eine Amblyopie der Netzhautelemente für einen Meridian annehmen zu sollen. Die Netzhaut kann nur sehtüchtig werden, wenn sie von Jugend auf scharfe Bilder erhalten hat. In den zuerst erwähnten Fällen wurde sie ganz amblyopisch. Da nun die Netzhaut eines astigmatischen Auges immer ungleich erregt wird, die einen Punkte stets vollkommen, die anderen stets unvollkommen gereizt werden, so soll daraus eine grössere Empfindlichkeit der Elemente in dem einen als in dem anderen Meridian gefolgert werden. Vf. meint, so befremdend diese Ansicht Anfangs erscheine und ihm selbst erschienen sei, werde sie doch als richtig anerkannt werden. (Ref. kann diese Meinung nicht theilen, da die vom Vf. selbst gegebene Begründung nicht stichhaltig ist, wie sich an dem vom Vf. eigens mitgetheilten Fall, welcher ihn zuerst auf den Gedanken der astigmatischen Amblyopie gebracht hat, zeigen lässt. Ein 20jäh-

riger Mann hatte links M. 1 D und normalem my. As. 2 D, rechts M. 4 D und my. As. 1 D. Links liess sich keine Correction finden, welche die horizontalen Linien deutlich machte und die Sehschärfe über 1/2 gehoben hätte. Die Begründung des Vf. trifft hier nicht zu. Freilich hat der Kranke von entfernten horizontalen Linien keine scharfen Bilder bekommen, dagegen stets von nahegelegenen, die in jetziger Zeit die bei weitem grössere Rolle spielen. Wahrscheinlich beruht die Amblyopie des kranken Auges auf dem Mehr (2 D) von Accommodation, welches dieses Auge gegenüber seinem Genossen hat andauernd leisten müssen und wird sich verlieren, wenn diese Ungleichheit eine Zeitlang für die Arbeit in der Nähe ausgeglichen gewesen ist.)

Jackson (44) theilt 18 Fälle von hypermetropischem Astigmatismus mit, bei welchen einige Zeit später höhere Grade desselben zu Tage traten. (Ref. hat schon vor mehreren Jahren die Veränderlichkeit des Astigmatismus nachgewiesen. Unter Accommodationsanstrengung entsteht Krümmungsänderung im Sinne des umgekehrten Astigmatismus, die nach Beseitigung des Acc-Spasmus wieder zurückgeht.)

2. Lederhaut. Hornhaut. Vordere Kammer.

1) *Neupauer, G.*, Cholestearin az elülsö esarnokban. (Ueber Cholestearin in der Vorderkammer.) Szemészet. p. 57.
2) *Nuel* et *Cornil, F.*, De l'endothélium de la chambre antérieure de l'oeil, particulièrement de celui de la cornée. Archiv. d'Opht. T. X. p. 309—325 und Archiv. de Biologie. T. X. Fasc. 2. p. 235.
3) *Baumgarten, Pal.*, Keratitis subepithelialis centralis. Szemészet. p. 63.
4) *Decaux*, De l'origine microbienne des kératites et de leur traitement. Thèse de Paris.
5) *Boucheron*, Nerfs de l'hémisphère antérieur de l'oeil: nerfs ciliaires, superficiels, nerfs ciliaires externes, nerfs tendino-scléroticaux, nerfs de l'espace pectine. Compt. rend. hebdom. du séances de la société de biologie. II. Nr. 28. p. 471—478.
6) *Dogiel*, Die Nerven der Cornea des Menschen. Anatom. Anz. V. Nr. 16 und 17. S. 483.
7) *Nicolai*, Ophthalmia photo-electrica. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. II. Nr. 13.
8) *Lübinsky, A.*, Ein Fall von Ophthalmia photo-electrica. (Slutschaj ophth. photoelectr.) Sitzungsber. der Marineärzte Kronstadt XXVIII. p. 80.
9) *Reich, M.*, Ueber Gas- und elektrische Beleuchtung vom hygienischen Standpunkte aus. (O gasowom i elektritscheskom osweschjenii s gigienitrcheskoj totschki srenja.) Ibid. XXVI. Nr. 24.
10) *Pettenkofer, v.*, Ueber Gasbeleuchtung und elektrische Beleuchtung vom hygienischen Standpunkte aus. Münch. med. Wochenschr. S. 105. (Allg. Inhalts.)
11) *Gley*, Sur l'anesthésie produite par l'oubaïne et par la strophantine. Compt. rend. de la soc. de Biol. 9 sér. Tom. II. p. 100—101.
12) *Panas*, Sur l'action anesthésique locale de la strophantine et de l'ouabaine. Archiv. d'Opht. p. 165—167.
13) *Sous*, De la cocaine en ophthalmologie. Journ. de méd. de Bordeaux 1889. XIX. p. 429.

14) *Ehrlich, P.*, Studien in der Cocainreihe. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 39.
15) *Poulsson, E.*, Beiträge zur Kenntniss der pharmacologischen Gruppe des Cocains. Arch. f. experim. Pathologie und Pharmacol. XXVII. S. 301.
16) *Crinciane*, Sulla struttura delle vie lacrimali dell' uomo. Riforma med. Napoli. VI. p. 1167.
17) *Bock*, Ueber frühzeitiges Ergrauen der Wimpern. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 484.

Nuel & Cornil (2) spritzten bei der Taube, dem Kanarienvogel oder verschiedenen Säugethieren gleich nach dem Tode einen Tropfen ½ proc. Osmiumsäurelösung in die vordere Kammer, tauchten das ausgeschälte Auge einige Minuten in diese Lösung, darauf in Picrocarmin und untersuchten schliesslich die Hornhäute in Glycerin. Alcohol und Wasser zerstören die normale Structur sehr schnell. Die Epithelzellen sind von einer structurlosen Intercellularmasse umgeben, deren oberflächliche Schicht sich meist als ein über viele Epithelzellen hin zusammenhängendes Häutchen abheben lässt; an diesem Häutchen bleiben gewöhnlich die Kerne haften. Die untere Grenzschicht ist mit der Membrana Descemetii verschmolzen. Die intercellulären Schichten geben mit Arg. nitr. die bekannten scharfen Umrisse. Von der Stelle unter dem Kern aus, wo sich öfter ein Körperchen findet, gehen vier spindelförmige geschweifte Faserzüge aus, welche zu denselben Stellen der Nachbarzellen gehen und von dort wieder weiter zu anderen Zellen. Wo sie die Zellgrenzen durchsetzen, sind sie fächerförmig verbreitert. Etwas tiefer liegend ziehen von derselben Stelle aus noch zwei tonnenförmige Faserstränge zu denselben Orten zweier Nachbarzellen, so dass also jede der 6 Seiten der Zelle in ausserordentlich regelmässiger Weise von einem Faserzuge durchsetzt wird. Die Fasern selbst erscheinen hell, die Zwischenräume dunkel. Bei dem Absterben oder nach Einwirkung von Wasser, Sublimat oder Anderen verschmelzen die Fasern zu dicken Protoplasmasträngen. Der Ersatz abgestorbener Zellen erfolgt von den Nachbarzellen aus. In diesen ist das Protoplasma homogen oder körnig geworden und man sieht nichts mehr von den Fasern, darauf treten karyokinetische Figuren auf und die Fibrillenstructur erscheint wieder. Sämmtliche Flüssigkeiten mit Ausnahme der 4 proc. Borsäurelösung und der physiologischen Kochsalzlösung zerstören das Epithel. Sehr schnell namentlich Sublimatlösungen. Das Epithel fällt in Lappen in die vordere Kammer. Der Ersatz erfolgt innerhalb weniger Tage vom Fontana'schen Raum aus. Um dort reichlich angehäufte Kerne sammelt sich eine mächtige Protoplasmamenge, die noch keine Scheidung in Zellen erkennen lässt. Sie schiebt sich auf der Hinterwand vorwärts. Karyokinetische Figuren fehlen ganz. Erst vom fünften bis sechsten Tage an sieht man solche. Wahrscheinlich beginnt jetzt erst eine Kernvermehrung und hat vorher nur das Protoplasma sich vermehrt. Von diesem Tage an treten auch

wieder die Fasern auf. — Das Epithel der Iris zeigt runde Stomata, die zu Hohlräumen führen.

Boucheron (5) weist nach, dass der Rand der Hornhaut Aeste bekommt von den Nervi ciliares superficiales und darum auch nach der Neurotomia opticociliaris die Empfindlichkeit nicht verliert. Auf diesen Nerven beruht auch die Wiederherstellung der Empfindlichkeit in der übrigen Hornhaut nach jener Durchschneidung. Von den Iris- und Ciliarnerven entspringen Nervenfasern, welche in eigenthümlicher Weise im Fontana'schen Raum endigen. Sie winden sich spiralförmig um die Pfeiler des Ligamentum pectinatum und erinnern an Tastkörperchen. Vf. schreibt ihnen die Empfindung der Druckschwankungen und deren Regelung zu.

Gley (11) berichtet im Anschluss an seine vorjährige Mittheilung (Ber. 1889. S. 147) über eine eigenthümliche Wirkung, welche das Strophantin und Oubain mit dem Cocain gemeinsam haben. Die Augen bleiben nämlich nach Eintröpflung dieser Mittel länger gegen Kälte empfindlich als gegen Berührung, auch kehrt die Empfindlichkeit für Kälte eher zurück. Z. B. ist nach Einträuflung von 7 Tropfen Strophantinlösung $^1/_{2000}$ das Auge nach 4 Stunden wieder empfindlich gegen Kälte, aber erst nach 7 Stunden gegen Berührung. Das Oubain scheint aber nur bei Thieraugen, nicht bei Menschenaugen anästhetisch zu wirken.

Panas (12) fand, dass das Oubain zwar beim Kaninchen anästhetische Wirkung hat, aber nicht beim Menschen. Das Strophantin ist kräftiger und wirkt auch beim Menschen, reizt aber sehr stark. Beide stehen also wie auch das Erytrophlein dem Cocain nach.

3. Iris. Linse. Zonula. Glaskörper.

1) *Faravelli,* Su di un muscolo a fibre liscie osservato nella zona ciliare dell' occhio del Thynnus vulgaris. Atti della R. Accad. delle science di Torino. XXVI. p. 190.
2) *Treacher Collins,* On the development and abnormalities of the zonula of Zinn. London Ophth. Reports. XIII. 1. p. 41.
3) *Straub, M.,* Concavität des vorderen Zonulablattes nach vorn. (Erwiderung an Herrn Dr. W. Schoen in Leipzig.) Arch. f. Augenheilk. XXI. S. 277—280.
4) *Schoen, W.,* Noch einmal: Die Concavität des vorderen Zonulablattes. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 422—426.
5) *Lennox, Richmond,* Development of the cristalline lens. Brooklyn medic Journal. 1889. June.
6) *Gallerani,* Nutrizione del cristallino e sua natura intima. Riv. veneta di scienz. med. Venezia. 1889. XI. p. 582.
7) *Widmark, Joh.,* Ueber die Einwirkung des ultravioletten Lichts auf's Auge. Nord. ophth. Tidsskr. III. p. 61.
8) *Derselbe,* De l'influence de la lumière sur le cristallin. Biolog. fören. förhdl. Stockholm. II. Nr. 8.

9) *Schoen, W.*, Berichtigung zu Prof. Dr. Magnus Aufsatz: „Pathologisch-anatomische Studien über die Anfänge des Altersstares." v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXX. 1. S. 260—263.
10) *Magnus, H.*, Experimentelle Studien über die Ernährung der Krystalllinse und über Kataraktbildung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 4. S. 150—216.
11) *Socor*, La cataracte produite par la naphtaline. Bullet. de la société des médecins et naturalistes de Jassy. Nr. 2. p. 40.
12) *Schleicher, O.*, Ein Fall von Katarakt nach Blitzschlag. Mittheil. a. d. ophth. Klinik in Tübingen. II. 3. S. 295.
13) *Brailey*, On some points in development of cataract. (Ophth. society, Dezember 11th, 1890). Ophth. Review. 1891. p. 28.
14) *Kreyssig, F.*, Ein Fall von Glasmacherkatarakt mit eigenthümlichem Verlauf. Mittheil. a. d. ophth. Klinik in Tübingen. II. 3. S. 322.
15) *Beebe*, Incipient cataract. Journ. of Opht., Otol. and Laryngol. II. p. 239.
16) *Schirmer*, Nachtrag zur pathologischen Anatomie des Schichtstars. Arch. f. Ophth. XXXVI. 4. S. 185.
17) *Novelli*, Osservazioni sulla maturazione artificiale della cataratta. Boll. d'ocul. Firenze. XII. Nr. 6. 2; Nr. 8. 3.
18) *Haensell, P.*, L'altération du corps vitré dans le glaucome. Archiv. d'Opht. X. 518.
19) *Leplat, L.*, Contribution à l'étude du synchisis etincélant. Thèse d'agregation, par le Dr. Gallemaert's Soc. méd.-chir. de Liège. XXIX. p. 174.
20) *Gallemaerts, E.*, Contribution à l'étude du synchisis étincelant. Thèse d'agrégation. Bruxelles.

Widmark (7. 8) liess Bogenlicht von 12000 Kerzen in Kaninchenaugen fallen. Bei 3 unter 12 Augen fand Vf. Veränderungen in der Linse, zweimal Opalescenz und einmal radiäre Trübung. Die Veränderungen blieben aus, wenn man die ultravioletten Strahlen durch Chininlösung auffing. Vf. entscheidet nicht, ob die Trübung unmittelbar oder durch Vermittlung der Uvea hervorgerufen wird. Bei von Blitz getroffenen Personen können dieselben Erscheinungen auftreten, ohne dass Verbrennungen sichtbar sind.

Magnus (10) hat bei Kaninchen 3—4 grm. Naphthalin auf 1 kg. Körpergewicht eingeführt. Die ersten Erscheinungen in der Linse treten nach frühestens 6 Stunden auf. Sie bestehen in glashellen, völlig transparenten Streifen, denen mehr oder minder tiefe Einkerbungen der Linsenfläche entsprechen. Vf. bringt diese Einkerbungen mit Schrumpfungsvorgängen in Zusammenhang (mit Unrecht, es besteht im Gegentheil, wie auch Kolinski fand, Oedem und Schwellung der Linse. Die Einkerbungen beruhen auf Besonderheiten in der Aufhängungsweise der Linse bei Kaninchen. Ref.). Im zweiten Stadium trübt sich die Gegend vor und hinter dem Aequator. Das Epithel ist stark gewuchert. Es zeigen sich Lücken zwischen den Linsenfasern. Diese sind getrübt. Die Trübungen können nach Aufhören der Naphthalinfütterung zurückgehen, innerhalb 18 Tagen. Die Linsenfasern hellen sich wieder auf. Vf. bestreitet die Annahme von Panas, der die Hintergrunderkrankung als Ur-

sache der Linsentrübung annimmt. Naphthalin fand sich in der Linse nicht. — Zur Erzeugung von Salzkatarakt gab Vf. 10—20 gr. Trübung des Gebietes hinter dem Aequator zeigte sich schon nach 4 Stunden. Die Thiere sterben. Mikroskopisch findet man eine Menge Körner. — Zuckerstaar erhielt Vf. einmal beim Hunde mit 100 gr. Traubenzucker und bei der Katze mit 200 gr. Es fand sich Trübung dicht am Aequator. Bezüglich der Ernährungsverhältnisse der normalen Linse zieht Vf. den Schluss, dass der Nährstrom in der Linse hinter dem Aequator und am hinteren Pol eintrete und sich an der Oberfläche der Linse ausbreite. Perinucleäre Canäle giebt es wahrscheinlich nicht. Vf. ist der Meinung, dass der Altersstaar beim Menschen genau so beginne wie in diesen drei Staarformen. Deshalb müsse derselbe auch auf Störung der Ernährung beruhen. (Die Aehnlichkeit beschränkt sich darauf, dass der sogenannte Altersstaar ebenfalls am Aequator beginnt und Epithelwucherungen zeigt; weiter geht sie nicht. Epithelwucherungen brauchen aber nicht nothwendig durch Ernährungsstörungen hervorgerufen zu sein. Ref.)

Haensell (18) meint, dass in den Glaskörperzellen ein intracellulärer Strom bestehe, welcher die Ernährung der Zellen besorge. Beim Glaukom sollen sich diese Wege durch hyaline Zellentartung schliessen und soll sich ihr Inhalt zwischen die Lamellen des Glaskörpers ansammeln.

4. Netzhaut. Chorioidea. Sehnerv.

1) *Doyon, M.*, Recherches sur les nerfs vasomoteurs de la rétine et en particulier sur le nerf trigumeau. Archiv. de Physiol. normale et path. T. II. p. 774 und T. III. Nr. 1. p. 154—780.

2) *Berry, G. A.*, A suggestion as to the function of some of the retinal elements. Americ. jour. of Ophth. IX. p. 134—139.

3) *Philipsen, H.*, Ueber pathologische Wirkungen von starkem Licht auf's Auge. Bibl. f. läger. p. 335.

4) *Baker, A. R.*, Impaired vision as the result of sunstroake. Journ. americ. med. assoc. Chicago. 1889. p. 802.

5) *Bock, E.*, Sehstörung nach Beobachtung einer Sonnenfinsterniss. Centralbl. f. prakt. Augenheilkunde. Oktober. S. 291—293.

6) *Rampoldi*, Cecità unilaterale seguita a fissazione del sole in parziale eclisse. — Reperto endoftalmoscopico negativo. — Inefficacia di alcuni mezzi terapeutici. — Guarigione rapida ottenuta colle fumigazioni di fegato di bue. Annal. di Ophtal. p. 263.

7) *Garofolo, J.*, Ein Fall von Chininamaurose. Wien. med. Blätter. Nr. 15.

8) *Tiffany*, Cécité par intoxication quinique. Revue générale d'Opht. p. 159.

9) *Derselbe*, Cécité amenée par la quinine. Recueil d'Opht. p. 321.

10) *Derselbe*, Tobacco; its effects upon the eyesight. Kansas med. Journ. II. p. 336.

11) *Priestley Smith*, Tobacco amblyopia in a woman. (Birmingham and Midland counties branch of the brit. med. assoc.) Brit. med. Journ. I. p. 962.

12) *Connor, L.*, Tobacco amblyopia. Journ. americ. med. Assoc. Chicago. XIV. p. 217.

13) *Tangeman*, Effect of alcohol on the eye. Cincin. Lancet-Clin. XXIV. p. 433.

14) *Gallemaerts*, Amblyopie par le sulfure de carbone. Annal. d'Oculist. T. CIV. p. 154—158.

15) *Falchi, F.*, Altérations histologiques de la rétine dans la rage experimentale. Communication préalable faite à la Società di medicina di Pavia. Juillet 12 et au Xme Congrès de Médicine à Berlin (section d'ophtalm.). Août 8.

Doyon (1) hat den Einfluss des Sympathicus auf die Netzhautgefässe an curarisirten Thieren untersucht. Die Einwirkung der Narkose ist keine tiefgehende. Durchschneidung des Sympathicus lässt keine entschiedene Aenderung erkennen, wahrscheinlich weil darin verengernde und erweiternde Fasern enthalten sind. Reizung des oberen Stumpfes erzeugt dagegen Erweiterung der Venen, bis auf doppelte Breite, und der Arterien. Nach Aufhören der Reizung geht die Erweiterung zurück. Asphyxie bringt Erweiterung hervor wie bei den Hautgefässen. Dieselbe bleibt auch bestehen nach Durchschneidung des Sympathicus. Es muss daher noch andere nicht im Sympathicus verlaufende Fasern geben.

Bock (5) sah bei 3 Leuten centrale Scotome in Folge Beobachtung einer Sonnenfinsterniss mit blossen Augen. Der eine, ein Mann, hatte schon nach 10 Minuten nicht mehr sehen können, die beiden anderen hatten die Finsterniss bis zu Ende beobachtet. Zwei hatten mit einem Auge gesehen und nur einseitiges Scotom, ein Mädchen benutzte beide Augen und bekam das Scotom beiderseits. Die Sehschärfe war auf $^1/_6$ bis $^1/_2$ herabgesetzt. Ophthalmoskopische Veränderungen zeigten sich nur bei dem Mädchen. Die Maculae waren braunroth. In den ersten Stunden wollen die Kranken gar nichts gesehen und heftigen Kopfschmerz gehabt haben. Das Scotom legte sich als dunkel-brauner Fleck auf die beobachteten Gegenstände. Bei dem jüngsten Kranken, einem Knaben, ergab sich eine Ausdehnung des Scotoms von 6°. Farben wurden nicht erkannt. Die Pupillarreaction war normal. Bei sämmtlichen Kranken hob sich das Sehvermögen wieder, ob Heilung eintrat, ist dem Vf. nicht bekannt.

Gallemaerts (14) beschreibt eine Schwefelkohlenstoffvergiftung bei einem Kautschuckarbeiter. Ausser allgemeinen Muskelstörungen, die Kniereflexe waren normal, zeigte sich auf beiden Augen Herabsetzung des Sehvermögens bis auf Fingerzählen. Der Augenspiegelbefund war normal. Der Kranke wurde mit einem Sehvermögen von $^1/_{20}$ und $^1/_4$ auf seinen Wunsch entlassen. Es waren centrale Scotome vorhanden. Vf. nimmt retrobulbäre Neuritis an.

Tiffany (8) beobachtete eine Chininvergiftung mit günstigem Ausgange. Opticus und Netzhaut waren blass, Arterien eng, Venen geschwellt.

5. Sympathische Ophthalmie. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Randolph, L. R.,* Ein Beitrag zur Pathogenese der sympathischen Ophthalmie; eine experimentelle Studie. Arch. f. Augenheilk. XXI. S. 159—181.

2) *Kondos, A.,* Beitrag zur Kenntniss der Ophthalmia migratoria auf Grund von sieben eigenen Beobachtungen. Inaug.-Diss. Strassburg. 1889.

3) *Gayet,* Recherches anatomiques sur une ophtalmie sympathique expérimentale. Archiv. d'Opht. p. 97—107.

4) *Basevi,* Patogenesi microbica dell' oftalmia migratrice. Annali di Ottalm. XIX. p. 57.

5) *Deutschmann, R.,* Zur Pathogenese der sympathischen Ophthalmie. (Entgegnung an Herrn Dr. R. Randolph.) Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 119—121. (Vertheidigt seine Ansicht.)

6) *Meyer, E.,* Quelques remarques sur l'ophtalmie sympathique. Revue générale d'Opht. p. 481.

7) *Abadie, Ch.,* Pathogénie et nouveau traitement de l'ophtalmie sympathique. Annal. d'Oculist. T. CIII. p. 183.

8) *Derselbe,* Nouveaux cas d'ophtalmie sympathique, guéris par les injections intraoculaires de sublimé. Ibid. T. CIV. p. 229.

9) *Limbourg, Ph.,* und *Levy, E.,* Untersuchung über sympathische Ophthalmie. Arch. f. exper. Path. und Pharmacol. XXVIII. p. 153—166.

10) *Secondi, G.,* Cura dell' oftalmia migratoria. Policlinico generale di Torino. Nr. 7.

11) *Langlois & Richet,* Troubles trophiques bilatéraux après lésion de l'écoree cérébrale. Cpt. r. de la Soc. d. Biol. 9 sér. II. 20. p. 315.

12) *Féré,* Note sur l'éternuement provoqué par les encitations lumineuses. Cpt. r. de la Soc. d. Biol. 9 sér. II. 31. p. 555—557.

13) *Antonelli,* Contributo allo studio del significato morfologico della struttura del ganglion ciliare. (Clinica oculistica della R. Università di Napoli.) Giornale della assoc. dei naturalisti e medici di Napoli. I. 3 a.

14) *Widmark, Joh.,* Einige Beobachtungen über Augensymptome bei peripheren Trigeminus-Affectionen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 343.

15) *Langley, J. W.* and *Lee Dickinson, W.,* On the local paralysis of peripheral ganglia, and on the connexion of different classes of nerve fibres with them. Proceed. of the Roy. Society. Vol. 46. p. 423.

16) *Wheelock, R.,* Trophonneurotic keratitis. Med. Record. XXXVIII. p. 97.

17) *Gould, G. M.,* Clinical illustrations of reflex ocular neuroses. Americ. Journ. of med. scienc. January.

18) *Decker, C.,* Beitrag zur Kenntniss der herpesartigen Hornhauterkrankungen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 409.

19) *Derselbe,* Zur Aetiologie des Herpes corneae. Ibid. S. 105.

20) *Dunn, John,* A case of reflex amblyopia cured by section of the supraorbital nerve. Med. Journ. p. 151.

Randolph (1) spritzte bei Hunden und Kaninchen eine Emulsion von Staphylococcus aureus in den Glaskörper des einen Auges ein. Der Sehnerv dieses Auges war an seinem intraocularen Ende stets infiltrirt, es wurde jedoch nie ein bemerkbares Weitergreifen der Entzündung über eine sehr kurze Strecke vom Auge hinaus beobachtet. Ein Urtheil über Neuritis darf man nur abgeben, wenn man Schnitte vom normalen Nerven zum Vergleich daneben hat. Die normaler Weise ziem-

lich reichlich vorhandenen Kerne nehmen an Menge gegen das Chiasma hin ab und können eine Neuritis as- und descendens vortäuschen. Es dürfen nur solche Versuche als beweiskräftig angesehen werden, wo bei den Thieren keine Allgemeininfection, Pyämie u. s. w. eingetreten ist, da sonst die letztere als Ursache der vermeintlichen sympathischen Entzündung zu betrachten ist. Beim Menschen ist die sympathische Entzündung ein lokales Leiden. Vf. konnte am zweiten Auge mit dem Augenspiegel und mit dem Mikroskop nie die leiseste Spur einer Entzündung entdecken und auch keine Kokken auffinden. Der Opticus scheint nicht der Weg zu sein, auf welchem sich die Entzündung überträgt.

Gayet (3) brachte eine Thränensackwucherung in die vordere Kammer bei einem Kaninchen. Nach längerer Zeit erblindete dies Auge und noch später entstand Keratitis des anderen. Linse und Ciliarkörper des ersten Auges waren durchsetzt mit Eiterkörperchen, die Netzhaut abgelöst, der Sehnerv heftig entzündet. Die Entzündung ging am Chiasma auf den anderen Sehnerv über, liess sich aber nicht bis zum zweiten Auge verfolgen. Vf. meint, dass sie den Sehnerven an der Eintrittsstelle der Gefässe verlassen und sich durch den Tenon'schen Raum nach vorn fortgepflanzt habe.

Basevi (4) erreichte mit Staphylokokkenkulturen zwar Vereiterung des Auges und bisweilen den Tod des Versuchskaninchens, aber keine Uebertragung auf das andere Auge. Von den Sehnerven enucleirter menschlicher Augen, welche die sympathische Entzündung des zweiten Auges bewirkt hatten, erhielt Vf. einen kleinen wenig beweglichen Bacillus. Eine Kultur desselben, eingespritzt in die vordere Kammer, erzeugte bei 20 Versuchen 16mal auf dem einen Auge Iridocyclitis und 11mal sympathische auf dem zweiten. Der erwähnte Bacillus fand sich zusammen mit Strepto- und Staphylokokken in Menge namentlich im Ciliarkörper.

Nach *Meyer* (6) beweisen die Experimente Deutschmann's und Gayet's nicht, dass die Uebertragung der sympathischen Entzündung durch die Optici vermittelt wird. Sie lassen das nur möglich erscheinen. Becker's Fall beweist, dass solche Uebertragung auch ohne Veränderung der Sehnerven vorkommen kann. Enucleation ist das beste Verfahren, bisweilen kann aber auch diese, innerhalb 24 Stunden nach der Verletzung vorgenommen, die Uebertragung nicht verhüten. Die Neurotomia opto-ciliaris ist nützlich bei nicht traumatischer Iridochoreoiditis und acutem Glaucom. Sie ist unwirksam zur Verhinderung sympathischer Erkrankung. Die Resection musste in sehr grossem Maassstab vorgenommen werden. In einem Fall von Resection trat die Erkrankung des zweiten Auges 14 Tage nach der Operation auf.

Langlois und *Richet* (11) entfernten bei einem Hunde motorische Theile der Rinde auf einer Seite. Es stellte sich Keratitis auf der

gegenüberliegenden Seite ein. Bei einem anderen Hunde entstand nach Abtragung des rechten Occipitalhirns auf dem rechten Auge ein nicht entzündliches Leucom, welches sich zuerst vergrösserte, schliesslich aber spurlos verschwand. Als die Occipitalrinde dann auf der anderen Seite abgetragen wurde, entstanden beiderseits solche Leucome, die im Zurückgehen begriffen waren, als das Thier starb.

Féré (12) fand, dass das Niesen nach Lichteinfall in das Auge nicht eintritt, wenn die Thränenpunkte nach aussen gewendet sind. Das Niesen erfolgt, wenn die stärker abgesonderte Thränenmenge auf die ausgetrocknete Nasenschleimhaut gelangt, darum auch immer erst einige Zeit nach dem Lichteinfall.

II. Innerer Muskelapparat.

1) *Basevi*, Fisiologia dei centri innervatori dell' iride. Annali di Ottalm. XIX. p. 144.
2) *Steinach, E.*, Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der Iris. I. Mitth. Ueber Irisbewegung bei den Wirbelthieren und über die Beziehung der Pupillarreaction zur Sehnervenkreuzung im Chiasma. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. 47. S. 289—340.
3) *De Lapersonne*, Sur la pathogénie de certaines formes de mydriase. Archiv. d'Opht. X. p. 430. — La mydriase dite essentielle. Cpt. r. de la Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 203.
4) *Hutchinson*, Long persistent mydriasis of one eye only, with coldness of the opposite hand. History of headaches in boyhood. Arch. Surg. London. 1889—90. I. p. 349.
5) *Damsch*, Ueber Pupillenunruhe (Hippus) bei Erkrankungen des Centralnervensystems. Neurolog. Centralbl. Nr. 9.
6) *Donath*, Ueber Ophthalmoplegia interna (Hutchinson) im Anschluss an zwei Beobachtungen. Internat. klin. Rundschau. Nr. 13.
7) *Feilchenfeld, W.*, Ein Fall von Ophthalmoplegia interior. (Berl. med. Gesellsch. Sitzung vom 29. Januar.) Münch. med. Wochenschr. S. 201.
8) *Garnier, A.*, Ueber Veränderungen des Ciliarmuskels unter dem Einfluss des Alters und der Refraction des Auges. (Ob ismenenjach resnitschnoj mischzi pod wlijanjem wosrasta i refraktii glasa.) Westnik ophth. VII. 2. p. 88.
9) *Tornbinson*, A case of acute melancholia, during the progress of which there appeared Argyle-Robertson pupill, with abolished patellar reflex on one side and much diminished on the other. Journ. of nerv. and ment. disease. Nr. 2.
10) *von Stein, P.*, Ueber den Einfluss der Suspensionen auf die Pupillen. (O wlijanii podweschiwanij na sratschki.) Sitzungsb. d. russ. Bacteriologisch. Gesellsch. in Djatigorsk.
11) *Dor, H.*, Observation de rigidité reflexe de la pupille et du muscle accommodateur. Lyon médic. Avril 13.
12) *Burchardt*, Vorstellung eines Falles von paradoxer Pupillenreaction. Berl. Kl. Nr. 2.
13) *Oestreicher, C.*, Paradoxe Pupillenreaction. Berlin. klin. Wochenschr. N. 6.
14) *Imbert, H.*, De l'état de l'accommodation de l'oeil pendant les observations au microscope. Paris. Baillière et fils.
15) *Cline*, Errors of refraction developped by loss of accommodation, and their treatment. Transact. med. Soc. Phila. XXI. p. 224.
16) *Kocsis Elemér*, Alkalmazkodás bénulása torok dipht. után. (Ueber Accommodationslähmung nach Rachendiphtherie.) Szemészet. p. 18.

17) *Groenouw, A.*, Fünf Fälle von Accommodationslähmung bei Fleischvergiftung (Schinken). Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 166—175.
18) *Decker, C.*, Accommodationskrampf, hervorgerufen durch einen Fremdkörper, der seit 6 Jahren im Glaskörper liegt, ohne weitere Reizerscheinungen zu verursachen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 500.
19) *Mohr, M.*, Lenlserövidcátósäg esete. (Ein Fall von Linsenmyopie.) Gyógyászet. Sonderabdruck.
20) *Derselbe*, Ein Fall von Myopia lentis. Pester medic.-chirurg. Presse. Nr. 19. S. 436.
21) *Querenghi, E.*, Contributo clinico alla fisiologia del ganglio ottalmico. Annali di Ottalm. XIX. p. 113.
22) *Derselbe*, Altro caso clinico a contributo della fisiologia del ganglio ottalmico. Ibid. p. 265.
23) *Ewart, J. C.*, On the development of the ciliary or motor oculi ganglion. Proceed. of the Royal society. London. 6. Mars.
24) *Mac Bride*, Hydrobromide of hyoscyamine ($HBrC_{17}H_{23}NO_3$) its power in rapidly overcoming spasm of accommodation. Journ. of Ophth., Otol. and Laryngol. II. p. 287.
25) *Cheney*, A case of hysterical mydriasis, paralysis of the accommodation and blindness, following the use of the hydrobromate of homatropine. Boston med. and surgic. Journ. Jan. 23.
26) *Bettremieux*, Les myotiques. Journ. d'oculist. du Nord. Nr. 1. p. 15.
27) *De Schweinitz*, Unusual effect of homatropine upon the accommodation. Ophth. Review. p. 353—355.
28) *Günsburg, Fr.*, Ueber die practische Verwerthbarkeit des Pseudoephedrins. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 177—185.

Basevi (1) verlegt auf Grund vieler Versuche an Hunden, Katzen, Kaninchen und Tauben das Centrum der Sphincter iridis in die hintere Wand des dritten Ventrikels, vor den Vierhügeln. Das Ganglion ciliare ist ein secundäres Centrum. Für die Erweiterung der Pupille ist ein Centrum in der Gegend des letzten Halswirbels und der ersten Brustwirbel vorhanden, sowie ein secundäres im Ganglion Gasseri. Säugethiere und Vögel verhalten sich gleich.

Steinach (2) fand, dass bei der weitaus überwiegenden Mehrheit der Thiere die consensuelle Pupillarreaction fehlt und dass alle Thiere mit totaler Sehnervenkreuzung im Chiasma durch ausschliesslich directe, auf das Versuchsauge beschränkte, Pupillarreaction characterisirt sind. — Bei Fischen besteht keine Accommodation, ihr Auge ist im Zustande der Ruhe für die Nähe eingestellt. Die Pupillen der Fische reagiren auf Licht. Bei der einen Gruppe verläuft die Reaction so langsam und endigt mit einem so spärlichen Ergebniss, dass sie nur durch vergleichende Messungen nachweisbar ist; bei einer zweiten Gruppe ist die Bewegung als solche, Verengerung und Erweiterung, deutlich zu erkennen. Die Reaction betrifft nur die Pupille des gereizten Auges. — Ebenso fehlt bei den Amphibien eine consensuelle Pupillarreaction. — Von den Reptilien ab begegnet man bei allen höheren Thierklassen con-

tinuirlichen Schwankungen der Pupille. Accommodation, Bewegungen der Lider und Nickhaut, Drehungen des Auges sind wenigstens für Reptilien und Vögel die Hauptquellen für jenen beständigen vom Lichtreiz unabhängigen Wechsel der Pupillendurchmesser. — Bezüglich der secundären Erweiterung der Pupille nach Lichteinfall nimmt Vf. als Ursache Verminderung der Erregbarkeit, Beschränkung des Lichteinfalls und die Elasticität des Irisgewebes an. Auf die secundären Erweiterungen folgen noch andere Schwankungen, die allmählich in jene auf hydraulische Einflüsse zurückgeführten fortgesetzten Schwankungen übergehen, die nach jeder Pupillenbewegung, auch Erweiterung, beobachtet werden. Ihre Intensität hängt von der Elasticität des Gewebes ab. — Auch bei den Krokodilen giebt es keine consensuelle Reaction. Der directe Pupillarreflex verläuft langsamer als bei den übrigen Reptilien. Die vom Lichtreiz unabhängigen Pupillenschwankungen waren nicht nachzuweisen. — Bei den Eulen regt sich auch bei intensiver Bestrahlung des einen Auges die Pupille des anderen nicht, trotzdem bei vollständiger Kreuzung der Sehnerven die Gesichtsfelder nicht getrennt sind. — Bei Vögeln muss man sich hüten, den ganzen Kopf zu durchleuchten; die sonst erfolgende directe Pupillarreaction des zweiten Auges kann consensuelle Reaction vortäuschen. — Vf. stellte an sich selbst fest, dass auch umgekehrt durch Sclera und Chorioidea einfallendes Licht empfunden wird und die Bewegung eines so erzeugten Bildchens einer Flamme richtig beurtheilt wird. — Vermeidet man die Durchleuchtung, so ergiebt sich auch für die Vögel Fehlen consensueller Reaction. — Für Ein- und Zweihufer ist die Pupille im erweiterten Zustande queroval und zieht sich bei heller Bestrahlung zu einer schmalen, horizontalen, rechteckigen Spalte zusammen. Diese Veränderung wird nur an der belichteten Seite wahrgenommen. — Die einseitige directe Pupillarreaction führt zu dem Schlusse, dass bei allen Thieren mit totaler Sehnervenkreuzung (also auch den niederen Säugern, den Nagern, Ein- und Zweihufern) erstens vollständige Trennung sowohl der beiden pupillenverengernden Centren als auch der Reflexbahnen beider Augen überhaupt bestehe und zweitens, dass die den Pupillarreflex auslösenden Fasern nicht blos in centripetaler, sondern auch in centrifugaler Richtung, also auf ihrem ganzen Wege ganz gekreuzt verlaufen. — Bei Kaninchen ist das Bestehen einer consensuellen Reaction mit Sicherheit in Abrede zu stellen. Vf. nimmt daher für das Kaninchen und einige sich gleich verhaltende Arten an, dass das ungekreuzte Sehnervenbündel Pupillarfasern nicht führt und dass diese Thiere in Bezug auf die Pupillarreflexbahnen noch auf derselben Stufe stehen wie die Thiere mit totaler Sehnervenkreuzung. Der allmähliche Uebergang der totalen Kreuzung im Chiasma zur Partialkreuzung würde so erfolgen, dass im Beginn (Kaninchen u. dergl.) nur die Sehfasern und erst von den Raubthieren an Sehfasern und Pupillar-

fasern sich gleichmässig am Aufbau des ungekreuzten Bündels betheiligen. Die einseitige directe Pupillarreaction erweist sich somit als der physiologische Ausdruck für totale Kreuzung der beiden Pupillarreflexbahnen. — Bei Raubthieren und Affen besteht directe und consensuelle Reaction wie beim Menschen und die letztere ist gleich der ersteren, so dass die Pupillen gleiche Weite haben. — Die unilaterale Reaction ist an die Totalkreuzung, die bilaterale an die partielle Kreuzung der Pupillarfasern geknüpft. Meistens verhalten sich die Pupillarfasern wie die Sehfasern, nur bei der Ordnung „Nager" sind zwar die Sehfasern partiell, die Pupillarfasern aber noch total gekreuzt. Es ist nicht zulässig, die Erscheinung des unilateralen Reflexes auf die Trennung der Gesichtsfelder zurückzuführen, da die Eulen mit theilweise gemeinsamem Gesichtsfelde nur directe Reaction besitzen. Continuirliche Schwingungen kommen ausser beim Menschen auch bei den höheren Säugern, den Vögeln und den Schildkröten vor.

Delapersonne (3) beobachtete bei zwei jungen Frauen auf hysterischer Grundlage, nach einigen Tagen wieder vorübergehende, Mydriasis; das Gleiche bei einem jungen Manne nach einem leichten Stosse. Jedesmal war auch Beschränkung der Accommodation auf 2—3 D. vorhanden. Wenn man einen Musculus dilatator annimmt, so würden im Sympathicus ganz entgegengesetzte Zustände zu vermuthen sein, Reizung des Dilatator und Lähmung des Ciliarmuskels. Da die Reizung des Sympathicus in solchen Fällen vorliegt, so erklärt die von Franck auf die Pupille angewandte Theorie Brown-Sequard's die Erscheinungen am Besten, nämlich dass die Reizung des Sympathicus eine Hemmungswirkung sowohl auf den Sphincter iridis wie auf den Ciliarmuskel ausübt.

Damsch (5) fand Hippus bei Hemianopsie, Oculomotoriuslähmungen, Nystagmus, Epilepsie, Meningitis, Neurasthenie und am häufigsten bei multipler Sclerose. Er fehlt bei Chorea.

Feilchenfeld's (7) Kranke hatten bei voller Sehschärfe Accommodations- und Pupillenlähmung. Sonst war alles normal. Vor 5 Jahren bestand derselbe Zustand auf dem anderen Auge, war aber geheilt worden. Syphilis lag nicht vor. Vf. nahm Erkrankung der Kerne an.

Garnier (8) untersuchte anatomisch bei Kindern und bei Erwachsenen verschiedenen Alters mit bekannter Refraction den Ciliarmuskel. Auch bei Neugeborenen sind Ringfasern vorhanden und zwar nicht bloss im vorderen Winkel, sondern eingestreut auch weiter rückwärts. Die Länge des Muskels betrug 1,8 bis 2,5 mm., die Dicke 0,24 bis 0,6 mm. Mit dem Alter, hauptsächlich aber in Proportion zu der aufgewandten Accommodationsanstrengung entwickelt sich der Muskel zu grösserer Stärke.

Dor (11) stellte einen 24jährigen Mann vor mit Mydriasis und Accomodationslähmung auf der linken Seite. Die Pupille reagirt nicht

auf Licht, erweitert sich sogar ein wenig bei schrägem Lichteinfall. Dagegen verengert sie sich mit der anderen Pupille bei Lichteinfall in dieses gesunde Auge. Beide Pupillen sind dann gleich. Nach Behandlung mit Strychnin, Electricität und Jodkalium ist die Pupille bei mässigem Licht ebenso gross wie die andere. Ausserdem besteht ein Accommodationsspasmus von 3,25 D. Der Kranke war nie syphilitisch. Vf. nimmt als Sitz des Leidens das Ganglion habenulae auf der linken Seite an. Das Ganglion der rechten Seite ist normal. Dadurch würde sich erklären, dass auf Reizung des rechten Auges die Reaction erfolgt, dagegen bei Reizung des linken ausbleibt.

Burchardt (12) hatte bei Pupillarabschluss eine Iridectomie gemacht. Bei Lichteinfall erweiterte sich jetzt die Pupille, weil ein Stück des Sphincters fehlte und ein Theil der Pupille festgewachsen war.

Oestreicher (13) sah bei einem Syphilitischen Aphasie, Agraphie und Alexie mit Erbrechen. Der Kniereflex fehlte. Die Pupillen sind unbeweglich, die rechte grösser. Es besteht rechtsseitige Hemianopsie. Nach antisyphilitischer Behandlung wurde die Pupillarreaction zuerst normal, dann aber paradox, indem die Pupillen sich auf Lichteinfall erweiterten, im Dunklen verengerten. Bei Accommodation und Convergenz trat Verengerung ein. Der Erweiterung auf Lichteinfall schien bisweilen eine ganz kurze Verengerung vorauszugehen.

Imbert (14) meint, dass beim Mikroskopiren gar nicht accommodirt werde und dass es darum nicht anstrengend sei (es sollte dabei nicht accommodirt werden, geschieht jedoch gewiss oft).

Groenouw (17) berichtet über 5 Fälle von Vergiftung durch faulen Schinken. Ausser Trockenheit im Halse, Schlingbeschwerden und Mattigkeit war Accommodationslähmung vorhanden, Mydriasis nur in den hochgradigen Fällen. Es ist dies ein Unterschiedsmerkmal gegenüber der Atropinwirkung, bei welcher die Mydriasis Anfangs und gegen Ende vorwiegt, und auch gegenüber der diphtheritischen Lähmung, bei der die Pupillarreaction stets erhalten ist.

Querenghi (21. 22) beobachtete nach einem Bluterguss in die Augenhöhle in Folge einer Verletzung Amblyopie mit Verfärbung der Papille, vollständige Mydriasis und Accommodationslähmung und Aufhebung der Hornhautempfindlichkeit. Die Pupille reagirte direct nicht, wohl aber consensuell und bei Convergenz. Vf. schliesst daraus, dass die Accommodationsinnervation und der directe Pupillarreflex von dem Ganglion ciliare aus erfolgen, die übrigen Reflexe aber von den Centralorganen ausgelöst werden. Ein zweiter Fall von Verletzung und Blutung bestätigte diese Annahme. Die Accommodation und die directe Pupillarreaction war fast aufgehoben, die consensuelle und die mit der Convergenz verknüpfte jedoch erhalten.

Günsburg (28) stellte an 120 Personen Versuche mit Pseudephedrin

an, von dem er 2mal 2 Tropfen einer 12 proc. Lösung mit je 10 Minuten Zwischenraum einträufelte. Die hervorgerufene Mydriasis glich im Durchschnitt ungefähr der durch ein- bis zweimaliges Einträufeln einer 5 proc. Cocainlösung hervorgerufenen. In $56^2/_3$ Proc. war die Erweiterung stärker als bei Cocain, in $39^1/_6$ Proc. gleich, in $4^1/_4$ Proc. geringer. Sie wurde niemals so stark wie bei 1 proc. Homatropinlösung schon nach einmaliger Einträufelung. Die allmähliche Erweiterung erreichte nach 50—60 Minuten ihr Maximum. Die Gesammtdauer betrug 7—13 Stunden. Bei Anwendung mehrerer Tropfen zeigte sich Erweiterung der Lidspalte und Vortreten des Bulbus. Die Reflexe auf Licht und Accommodation blieben erhalten, wenn auch etwas verlangsamt. Nur in einem Falle war Iris und Accommodation ganz gelähmt. Anästhesie oder Reizung trat nicht ein. Die Conjunctiva erblasst, die Gefässe verengern sich. Bei Iritis hatte das Mittel keine Wirkung. Die Erweiterung genügt nicht, um die Peripherie der Netzhaut zu sehen. Auch ist die Untersuchung wegen der erhaltenen Reaction erst 1—2 Stunden nach der Einträufelung möglich. Der grösste Vortheil besteht darin, dass die Accommodation nicht gelähmt wird.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Beevor, Ch. C.* and *Horsley, V.*, A record of the results obtained by electrical excitation of the so-called motor cortex and internal capsule in an orang-outang. (Simia Satyrus.) Philosoph. Transact. of the royal soc. of London. Vol. 181. p. 129. (S. oben S. 50.)
2) *Mott, F. W.*, Report on bilateral associated movements and on the functional Relations of the corpus callosum to the motor cortex. Brit. med. journ. I. 1124—1125.
3) *Derselbe,* Report on associated eye movements produced by unilateral and bilateral cortical faradisation of the monkey's brain. Brit. med. journ. I. 1419.
4) *Munk, H.*, Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen mit Anmerkungen. Zweite vermehrte Aufl. Berlin, A. Hirschwald u. C.
5) *Derselbe,* Sehsphäre und Augenbewegungen. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. III. (in Gemeinschaft mit Dr. Obregia). S. 53—74. (S. unter IV.)
6) *Obregia,* Ueber Augenbewegungen auf Sehsphärenreizung. Arch. f. Physiol. S. 206. (S. unter IV.)
7) *Bruce,* On the segmentation of the nucleus of the third cranial nerve. Proceed. of the royal society. Edinburgh. 1889—90.
8) *Herz, M.*, Die Bulbuswege und die Augenmuskeln. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XLVIII. S. 387—422.
9) *Berry, G. A.*, Latent lateral deviation in upward and downward rotation of the eyes. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 365—366. Brit. med. journ. II. 1182.
10) *Derselbe,* On individual differences in the degree of latent lateral deviations of the eyes on looking upwards and downwards. Ibid. II. p. 1182.
11) *Derselbe,* The metre-angle in latent and manifest muscular deviation. Ibid. p. 121.
12) *Rider, Chas. E.*, The winking test. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 551—559.

13) *Guende*, Des paralyses musculaires de l'oeil. Moyen pratique et rapide de les déterminer. Rec. d'Ophth. p. 705—707.
14) *Maddox*, The rod test in ocular pareses and paralyses. Ophth. Review. p. 287—290.
15) *Derselbe*, A new test for heterophoria. Ibid. p. 129—133.
16) *Stevens, G. T.*, A new slide with rotating prisms for the phorometer. Med. Record. 25. January.
17) *Pedrazzoli*, Un ottodinamometro. (Nota preventiva.) Annali di Ottalm. XIX. p. 423.
18) *Jays, L.*, Mesure de la convergence dans la vision binoculaire. — Choix d'une unité de convergence. — Série métrique des prismes usités en oculistique. Recueil d'Opht. p. 522—527.
19) *Derselbe*, Sur les effets produits par l'excentration des verres de lunettes sphériques. Tables. Archiv. d'Opht. X. p. 441.
20) *Noyes, H. D.*, The therapeutic effects of prisms in ophthalmic practice. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 483—531.
21) *Roosa*, Muscular asthenopia. Ophth. Review. p. 281.
22) *Browne, E.*, A note on the conjugate movements of squinting eyes. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 221—222.
23) *Hansen-Grut, E.*, Ueber Pathogenese des divergenten und convergenten Schielens. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 133—145. (S. Ber. 1889. S. 168.)
24) *Schneller*, Beiträge zur Theorie des Schielens. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 3. S. 138.
25) *Hirschberger*, Binoculares Gesichtsfeld Schielender. Münch. med. Wochenschr. S. 179—182.
26) *Weiss, L.*, Zur Aetiologie des Strabismus convergens. (Mittheilung des Sectionsbefundes bei einem Schielenden.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 145—152.
27) *Vialet, N.*, De la cure du strabisme dans ses rapports avec l'acuité visuelle de l'oeil dévié. Archiv. d'Opht. T. X. p. 289.
28) *Javal*, De la stéréoscopie dans le traitement du strabisme. Soc. d'Ophth. de Paris. Rec. d'Ophth. p. 109.
29) *von Korányi, A.*, Zur Physiologie der hinteren Theile des Grosshirns. Central. f. d. med. Wissensch. Nr. 28.
30) *Koranyi & Loeb*, Ueber Störungen der compensatorischen und spontanen Bewegungen nach Verletzung des Grosshirns. Arch. f. Phys. 48. S. 423—430.
31) *Mauthner, L.*, Zur Pathologie und Physiologie des Schlafes nebst Bemerkungen über die „Nona“. Wien. med. Wochenschr. XL. S. 961—964. 1001—1004. 1049—1052. 1092—1095. 1144—1146. 1186—1188.
32) *Picot*, La rotation de la tête et la déviation conjugée des yeux. Gaz. hebd. d sc. méd. de Bordeaux.
33) *Neumann*, Beitrag zur conjugirten Ablenkung der Augen. Berlin. klin. Wochenschr. XXVII. p. 403—404.
34) *Beaumont*, Notes of a case of progressive nuclear ophthalmoplegia. Brain London. XIII. p. 386.
35) *Christ, A.*, Zur Casuistik der nucleären Ophthalmoplegie. Deutsch. Arch. f. klin. Medicin. XLVI. p. 497—510.
36) *Aeberli, H.*, Beitrag zur Lehre von der Nuclearlähmung der Augenmuskeln. Inaug.-Diss. Zürich.
37) *Pel, E. K.*: Ein Fall von recidivirender nucleärer Oculomotoriuslähmung. Berlin. klin. Wochenschr. S. 1—3.
38) *Dufour, A.*, Les paralysies nucléaires des muscles des yeux. Annal. d'Oculist T. CIII. p. 97—182.

39) *Eissen, W.*, Ein Fall von traumatischer Nuclearlähmung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 271—282.
40) *Morel, F.*, Contribution à l'étude de l'ophtalmoplégie externe. Thèse de Paris.
41) *Bouveret*, Un cas d'ophthalmoplégie extérieure bilatérale, protuberantielle, d'origine embolique. Lyon med. p. 35.
42) *Bouveret* et *Curtillet*, Ophthalmoplégie extérieure bilatérale d'origine embolique. Ibid. Nr. 37. p. 35 und Gaz. hebdom. Nr. 43. p. 512.
43) *Schlösser*, Demonstration eines Falles von Hysterie. Aerzt. Ver. München. München. med. W. S. 84.
44) *Burkhardt*, Störung des binocularen Sehacts. (Aerztl. Local-Verein Nürnberg.) Münch. med. Wochenschr. S. 193.
45) *Millikin, B. L.*, Complete paralysis of the lateral movements of both eyes. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 644—646.

Mott (2) fand, dass electrische Reizung des vorderen Abschnitts des Corpus callosum beiderseitige associirte Bewegungen des Kopfes und der Augen hervorrief. Reizung der motorischen Rindencentren, welche associirte Bewegungen veranlasst, thut dies sowohl vor wie nach Durchschneidung des Corpus callosum. Wird dagegen die motorische Area einerseits entfernt oder die Verbindungsfasern des Corpus callosum mit derselben durchschnitten, so wirkt Reizung des Corpus callosum nur auf die der unversehrten Seite gegenüberliegende Körperhälfte. Reizt man aber nach einfacher Durchschneidung der Verbindungsfasern der Rinde mit dem Balken die Schnittfläche auf der Seite der Rinde, so erhält man Bewegungen der gegenüberliegenden Gesichts- und Körperhälfte. Vf. giebt ein Schema darüber, wie man sich den Verlauf der Fasern zu denken hat.

Derselbe (3) hat bei Affen Folgendes gefunden. Reizung des Frontallappens unmittelbar unter dem mittleren Theile der Lobus paracentralis bewirkt Bewegung beider Augen nach der entgegengesetzten Seite. Etwas oberhalb dieser Stelle, bis einschliesslich eines Theiles des Gyrus marginalis, bewirkt die Reizung gleichzeitig Abwärtsbewegung, umgekehrt etwas unterhalb, bis zum Rande der Hemisphäre, Bewegung nach aufwärts. Auch nach Durchschneidung des Corpus callosum erfolgen beiderseitige Bewegungen auf einseitige Reizungen. Reizt man beiderseits, so sehen die Augen fest gerade aus oder nach oben oder unten ohne Seitenabweichung. War eine Zeit lang beiderseits gereizt worden, so erfolgte auf einseitige Reizung dann auch Fixation in der Mittellinie, als wenn die niederen Centren sich daran gewöhnt hätten. Reizung des Occipitallappen giebt ähnliche Erfolge. Reizt man gleichzeitig den Frontallappen einerseits und den Occipitallappen andererseits, so genügt eine schwache Reizung des ersteren, um eine starke des letzteren aufzuheben.

Herz (8) bringt das Auge in einer Entfernung von 70 cm. einer Scheibe von 23 cm. Durchmesser gegenüber, welche in der Mitte eine Oeffnung hat, durch welche ein 7 m. entferntes Licht sichtbar ist. Der

Ort des Auges ist durch Kinnstütze u. s. w. gesichert. Die Scheibe ist um die Linie Auge—Licht drehbar, ihr Rand ist in Grade eingetheilt. Vf. berücksichtigt hauptsächlich acht Durchmesser, welche um $22^1/_2{}^0$ von einander entfernt liegen und zählt rechts herum mit dem Uhrzeiger, I ist der senkrechte, V der wagerechte Durchmesser. In einem Durchmesser der Scheibe ist oben eine durchscheinend beleuchtete rothe Linie, unten ein ebensolcher blauer Punkt angebracht. Erstere dient als Ausgangs-, letzterer als Zielpunkt der Blickbewegung. Die Scheibe lässt sich drehen, so dass die zwei Zeichen in jeden der 8 Durchmesser gebracht werden können. Die Bewegung wird auf ein Zeichen ausgeführt und das dabei erzeugte linienförmige Nachbild der Kerzenflamme in ein Schema eingetragen. Die so erhaltenen Linien lassen sich auf 3 Grundformen zurückführen. 1. Die Gerade, a) durch den Mittelpunkt, b) nicht durch denselben gehend. 2. Einen mehr oder weniger flachen Bogen, in dessen Concavität der Mittelpunkt des Kreises liegt und 3. die S-Figur. Eine durch den Mittelpunkt gehende Gerade beweist, dass das Auge sich um die in der Aequatorialebene gelegene Axe, die senkrecht zur Ausgangs- und Endstellung der Gesichtslinie steht, bewegt hat. — Eine nicht durch den Mittelpunkt gehende Gerade erscheint paradox. Da der Endpunkt der Bewegung, der Zielpunkt, festliegt und darum auch der Schlusspunkt der Nachbildslinie, die Flamme selbst, richtig localisirt wird, so muss die Lage des Anfangspunktes falsch beurtheilt werden. Die Nachbildlinie wird in der Lage und Gestalt des letzten Augenblicks der Bewegung nach aussen projicirt im Anschluss an den richtig localisirten Ort der Flamme. Doch ist dies nur möglich, wenn das Auge in dem Augenblick, als es in die Flamme sah, sich nicht in der Primärlage befand. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch der Kreuzungspunkt der Sehstrahlen seine Lage verändert. Es ergab sich, dass nur die Bahnen von rechts nach links geradlinig sind, diejenigen von oben nach unten S-förmig (für das rechte Auge). Die schrägen nähern sich bald der S-Form, bald stellen sie eine einfache bogenförmige Linie dar. Vf. berechnet für jeden Muskel die Wege, welche die Blicklinie im ebenen Gesichtsfelde machte, wenn die Bewegung nur durch diesen einzigen Muskel verursacht würde. Jeder Muskel hat eine positive und negative Hälfte seiner Bewegungslinie, letztere der Entspannung entsprechend. Die Bewegungslinie der Ex- und Interni ist geradlinig. Unter dem Einfluss eines der Musculi obliqui würde die Augenaxe eine Ellipse beschreiben, welche auf einem 70 cm. entfernten Schirm entworfen eine grosse Axe von 122 cm. und eine kleine Axe von 44 cm. Länge hat. Vf. nimmt an, dass die Bewegungsaxe der Obliqui um 36—38° vom vorderen Ende der Gesichtslinie nach aussen abweicht, diejenige der Recti sup. und inf. um 66—71° nach innen. Die letztgenannten Recti lassen die Blicklinie eine äusserst flache Parabel beschreiben, deren

Parameter 790 cm. misst. Den Grad der Theilnahme eines Muskels an einer Bewegung findet man, wenn man den der Drehungsaxe des Muskels entsprechenden Radius auf die Axe der betreffenden Bewegung projicirt.

Berry (9. 10) hat mit dem Maddox'schen Glasstäbchen 50 Fälle auf Unterschiede von latenter Deviation beim Blick nach aufwärts und abwärts untersucht. Bei 9 war die Convergenz in beiden Fällen gleich, bei 28 grösser, wenn der Blick abwärts gerichtet war, bei 13 dagegen, wenn der Blick nach oben gerichtet war. Das Ueberwiegen der Convergenz ist also beim Blick nach abwärts nur zweimal häufiger als beim Blick aufwärts. Priestley Smith meint, dass latente Deviation, beim Blick abwärts namentlich, Ursache von Schwindel sein könne.

Unter „Winking test" versteht *Rider* (12) die Prüfung des Vermögens, ein jedes Auge einzeln zu schliessen. Veranlassung zu einäugigem Sehen geben folgende Umstände: 1. Die Verminderung der Oberfläche bei Aufenthalt in Rauch, Wind u. s. w. 2) Zielen, Richten, Sehen durch ein Loch. 3. Verminderung der Blendung. 4. Vermeidung des undeutlichen Bildes des zweiten schlechteren Auges. 5. Musculäre Asthenopie. 6. Anisometropie. Gebrauch des kurzsichtigeren Auges für die Nähe allein. In 300 Fällen fand Vf. Folgendes: Von den Personen mit gleicher Sehschärfe konnten 17 Proc. weibliche und 1 Proc. männliche Personen nicht jedes Auge einzeln schliessen und zwar
51 Proc. weibl. u. 88 Proc. männl. P. schliessen die Augen einzeln gleich gut,
49 „ „ „ 12 „ „ „ „ „ „ nicht gleich gut.
Unter solchen mit ungleicher Sehschärfe schliessen
13,3 Proc. weibl. und 20 Proc. männl. P. jedes Auge gleich gut,
13,3 „ „ „ 4,7 „ „ „ das bessere Auge leichter,
73,3 „ „ „ 75,3 „ „ „ das schlechtere Auge leichter.
Unter denen, welche bei Ungleichheit der Augen das eine leichter schliessen können, schliessen 88,5 Proc. weibliche und 94 Proc. männliche das schlechtere leichter. — Diese Probe ermöglicht Ungleichheit der Sehschärfe rasch zu entdecken und festzustellen, ob dieselbe älteren oder jüngeren Datums ist, denn die einmal angenommene Gewohnheit verliert sich schwer und selten.

Guende (13) hat ein Schema gezeichnet, welches dem Anfänger ermöglicht, sich schnell über die Störungen bei Muskellähmungen Rechenzu geben. Er bringt in einem Kreise sechs vom Centrum ausgehende Pfeile an, für das rechte Auge nach links einen für den Rectus internus, nach aussen für den externus, nach oben und etwas nach links für den superior, nach unten und etwas nach links für den inferior, nach oben und etwas mehr nach rechts für den Obliquus inferior, nach unten und etwas mehr nach rechts für den Obliquus inferior. Diese Pfeile geben die Richtungen an, in welchen die einzelnen Muskeln die Hornhaut bewegen. Es ist ersichtlich, dass die nach links vom senkrechten Durch-

messer laufenden Pfeile für das rechte Auge Adductoren, die nach rechts laufenden Abductoren bedeuten. Für erstere nimmt die Entfernung der Doppelbilder nach dem gesunden Auge hin zu, für letztere nach dem kranken hin. Nach oben ist das höhere Bild, nach unten das tiefere dasjenige des gelähmten Auges.

Maddox (14) benutzt zur Prüfung des Muskelgleichgewichts, der Heterophorie, ein ½—1 Zoll langes, ¼ Zoll breites, gleich dickes Stückchen eines Glasstäbchens, welches hinter einem Schlitz von etwas geringerer Breite befestigt ist. Der Glascylinder giebt von einer entfernten Flamme eine zur eigenen Axe senkrechte verzerrte Lichtlinie, die so verschieden von der Flamme erscheint, dass jede Neigung zur Verschmelzung aufgehoben wird. Ausserdem bringt Vf. vor das zweite Auge ein rothes Glas. — Wenn für die Ferne noch so geringe Divergenz vorhanden ist, findet sich gewöhnlich überhaupt keine Convergenz und kein Gleichgewichtspunkt. Dagegen kann es trotz Convergenz für die Ferne Divergenz für die Nähe geben. — Zur Prüfung von Höhenabweichungen hält man das Stäbchen senkrecht. Die Messung wird mit Prismen ausgeführt. Man kann auch ein stärkeres Prisma vor einem Auge drehen, bis die Abweichung ausgeglichen ist. Der Winkel wird aus der Sinustafel berechnet. — Man kann endlich den Betrag der Heterophorie mit zwei Flammen messen. Wenn sich die Flammen mit ihren durch das Glasstäbchen hervorgerufenen Lichtlinien nicht decken, vermehrt oder verringert man die Entfernung der Flammen unter einander, bis sich die eine Flamme mit der Lichtlinie der anderen deckt. Die Entfernung der Flammen unter einander bildet dann das Maass der Heterophorie. Vf. hält die Glasstäbchenprobe für besser als die mit seinem stumpfen Prisma, welches aus 2 Prismen von 3°, die ihre Basis gegen einander kehrten, bestand. — Das beste Verfahren, um den Grad der Abweichung zu messen, besteht darin, dass man die Flamme vor einen Maassstab bringt, der der Entfernung vom Untersuchten entsprechend in Grade eingetheilt ist. Man kann so die verticale, horizontale und durch Drehung des Glasstäbchens auch die Raddrehungscomponente jeder Parese oder Paralyse messen.

Jays (18) bezeichnet die halbe Grundlinie mit λ, die Entfernung des Fixationspunktes von derselben mit δ, dann lässt sich der Convergenzwinkel ausdrücken durch $C = \lambda : \delta$ oder, wenn man $1/\delta = \Delta$ setzt, $C = \lambda\Delta$. Für einen anderen Fixationspunkt erhält man $C_1 = \lambda\Delta_1$. Dividirt man beide Gleichungen, so folgt $C : C_1 = \Delta : \Delta_1$ oder, sobald man $\Delta_1 = 1/100 = 1$ Dioptrie und C_1 als Convergenzeinheit nimmt, $C = \Delta$. Für dieselbe Entfernung des Fixationspunktes ist die Convergenz proportional der Grundlinie. Für die gleiche Grundlinie verhalten sich zwei verschiedene Convergenzen wie die Entfernungen der Fixationspunkte, ausgedrückt in Dioptrien. Wenn man als Convergenzeinheit die-

jenige nimmt, welche einem Fixationspunkt zukommt, dem eine Dioptrie entspricht, so lässt sich jede andere Convergenz streng ausdrücken durch die Dioptrien des zugehörigen Fixationspunktes. Vf. bezeichnet diese Convergenzeinheit als metrische Tangente. Nagel's Meterwinkel giebt die Werthe nicht ganz streng, weil die Entfernung des Auges vom Fixationspuncte grösser ist als die Entfernung der Grundlinie davon und die Abweichung beider Entfernungen nicht einmal stetig bleibt. — Man kann die Ablenkung durch Prismen ebenfalls in metrischen Tangenten Tm ausdrücken. Sind die Prismen aus Crownglas mit dem Index 1,5 hergestellt, so würden folgenden Convergenzwinkeln oder Tm folgende Winkel kleinster Ablenkung und folgende brechenden Winkel entsprechen

arc.	0,25	Tm	0,28°	Abl.	0,56°	Brech.
»	0,50	»	0,55	»	1,50	»
»	1	»	1,50	»	3,40	»
»	2	»	3,40	»	7,20	»
»	3	»	5,30	»	10,0	»
»	4	»	7,18	»	14,36	»
»	5	»	9,5	»	18,10	»
»	6	»	10,55	»	21,50	»
»	7	»	12,38	»	25,16	»
»	8	»	14,22	»	28,49	»
»	9	»	16,4	»	32,8	»
»	10	»	17,45	»	35,30	»

Derselbe (19) entwickelt, dass zur virtuellen Verschiebung des Convergenznahepunktes um N Einheiten bei einem Glase von der Brechkraft Φ es nothwendig ist, das Product von N mit der halben Grundlinie durch Φ zu dividiren.

Noyes (20) lässt mit beiderseits + 12 und Prisma 5° Basis nach Innen Snellen's feinste Schrift in 12″ Entfernung lesen. Hält ein scheinbarer Emmetrop sie näher, so nimmt Vf. Accommodationsspasmus an, ebenso bei Hypermetropen und Myopen, wenn sie nicht in den entsprechenden Entfernungen lesen können. — Vf. bemerkt ganz richtig, dass Verminderung der Abduction gewöhnlich mit Accommodationsspasmus verknüpft ist. Wenn Vf. aber dem Uebel durch adducirende Prismen abhelfen will, so scheint dies Verfahren doch sehr fragwürdig. Vf. verwahrt sich zwar ausdrücklich dagegen, dass in den Fällen, in welchen sich die Behandlung mit adducirenden Prismen erfolgreich bewiesen habe, latente Hypermetropie vorhanden gewesen sei, da aber Mydriatica nicht angewandt wurden und Hypermetropie oft mit grosser Energie latent gehalten wird und gerade die Personen, welche diese Energie entwickeln, auch die grössten subjectiven Beschwerden haben, so dürfte das Vorhandensein von Hypermetropie in diesen Fällen doch nicht ausgeschlossen sein. Von den 100 Leuten waren 47 Em.; 25 Hy;

27 Astigmatiker; 0 My. Es hatten 92 Schwäche der Externi, 7 der Interni und 1 sämmtlicher Augenmuskeln. Bei 7 war auch noch Höhenabweichung vorhanden. — Vf. untersucht die Kräfte der Muskeln in 13″ Entfernung, dem Punctum agendi. Der Gräfe'sche Gleichgewichtsversuch wird gewöhnlich überschätzt. Beträgt in 20′ Entfernung die Adduction 20°—25°, die Abduction nur 5° oder gar nur 4½°, so müssen adducirende Prismen verordnet werden. Die normale Abduction ist gleich 6—8°. Das Verhalten eines abwärts brechenden Prismas bewirkt keineswegs, wie man beim Gleichgewichtsversuch anzunehmen pflegt, Erschlaffung der Muskeln auf ihren Ruhezustand. Vf. zieht folgende Schlüsse: 1. Prüfung musculärer Asthenopie im Fernpunkt ist werthvoller als im Nahepunkte oder im Punctum agendi. 2. Der Gleichgewichtsversuch ist werthvoll, aber nicht entscheidend und soll nicht als Maass der Abweichung betrachtet werden. 3. Schwäche der Abduction ist eine viel fruchtbarere Quelle von Asthenopie als die Schwäche der Adduction. 4. Beträgt die Abduction in 18′ weniger als 5°, so sollen adducirende Prismen immer getragen werden. 5. Brechungsfehler sind auszugleichen. 6. Schwindel, Kopfschmerz, Erbrechen können hinter den Prismen verschwinden. Vf. wendet meistens beiderseits Prisma 2½° an. In 69 Proc. soll Besserung eingetreten sein. Nach den beigefügten Krankengeschichten scheint dieselbe aber keine dauernde gewesen zu sein. Dies und der Umstand, dass die Mehrzahl der Kranken Emmetropen gewesen sein sollen, bei wirklichen Emmetropen aber asthenopische Beschwerden selten sind, legt die Vermuthung nahe, dass es sich um latente Hypermetropie handelte und die Kranken zeitweiligen Vortheil von den prismatischen Brillen hatten, weil die stärkere Convergenz mehr Accommodation erlaubte.

Roosa (21) bezweifelt, dass es überhaupt eine Insufficienz gebe, alle darauf zurückgeführten Störungen beruhten in Wirklichkeit auf Ametropie und Astigmatismus.

Nach *Browne* (22) bleibt bei der conjugirten Seitwärtsbewegung schielender Augen der Schielwinkel so lange stetig, bis das eine Auge die äusserste ihm mögliche Stellung erreicht hat. Von da an bewegt sich das andere Auge unter Verminderung des Schielwinkels allein weiter. Hinsichtlich des Strabismus convergens geht hieraus hervor, dass der Rectus internus durch die Kraft des externus verlängert werden kann und dass, vielleicht abgesehen von veralteten Fällen, keine wirkliche Verkürzung des Internus vorliegt.

Schneller (24) stellt bezüglich der Entstehung des Schielens die Fragen: welchen Antheil hat daran in jedem einzelnen Fall eine falsche Innervation, welchen die Beschaffenheit der darauf reagirenden Muskeln, welchen die Beschaffenheit der einer Bewegung der Augen sich entgegenstellenden Widerstände. — Ist nach Ausgleich der Refractions-

anomalien das Schielen nach einigen Wochen nicht verschwunden oder verringert, so ist es nur zum Theil aus Innervationsanomalien hervorgegangen, die Ursache liegt dann in der Beschaffenheit der Augenmuskeln. Nach Messungen des Vf.'s ist das Längenverhältniss des Internus zum Externus = 40:49—50 mm. Der Externus ist etwas breiter. Die Breite betreffend verhalten sich Internus zum Externus = 9,2 bis 9,5:11 mm. Der Querschnitt des ersteren beträgt etwa 39 □ mm., der des letzteren 26 □ mm. Nach den Muskelgewichten zu schliessen, verhalten sich die Querschnitte wahrscheinlich Int.: Ext. = 100 : 75. Die Breite der Sehnen beträgt 11 : 11,35 mm. Die maximale Verkürzung betrug für den Internus 45° oder 23,5—23,6 Proc. seiner Länge, für den Externus 40° oder 16,75 Proc. seiner Länge. Ansatz und Ursprung würde in eine Linie bringen der Internus bei einer Verkürzung von 38 Proc., der Externus von 48 Proc. Bei Strabismus convergens ist die Externussehne schmaler und zwar verhält sich die Breite der Sehne bei einem Strabismus von

20°	Ext. : Int. =	79 : 100
24—27°	„ : „ =	75 : 100
30°	„ : „ =	73,2 : 100
35°	„ : „ =	65,1 : 100.

Bei Strabismus divergens ist umgekehrt die Sehne des Externus breiter = 107—133,3 : 100. Der Muskel schafft sich seine Sehne. Letzterer entspricht die Dicke des Muskels. Noch mehr als die Stärke des Schielmuskels ist die Verdünnung des Antagonisten in die Augen fallend. Vf. zieht folgende Schlüsse: 1. Nur in einer kleinen Zahl von Fällen des concomitirenden Schielens und auch nur zu einem mehr oder weniger kleinen Theil ist das Schielen durch physikalische Verhältnisse der, die Augenstellungen bedingenden, Theile hervorgerufen. Es sind das die Reste von Schielen, die im Schlafe, in tiefer Narcose, im Tode bleiben. Das Schielen hängt zum grössten Theil in diesen Fällen ab von dem Einfluss anomaler Verhältnisse der Muskelquerschnitte der beiden In- oder Externi auf deren Elasticität; zu einem kleineren von der Form der Orbitae, der Lage der Bulbi, Sehnerven und sonstigen Theile in ihnen. 2. In der überwiegend grössten Zahl der Fälle beruht das concomitirende Schielen allein oder grösstentheils auf einer lebendigen Thätigkeit der bei der Bewegung in Betracht kommenden Theile. In Bezug auf diese Fälle, in denen das Schielen in tiefer Narcose ganz oder zu einem grossen Theil verschwindet, ist zu fragen: Welchen Antheil hat an den anomalen Stellungen und Bewegungen eines Auges a) die Innervation, b) die Beschaffenheit der dieser Innervation unterworfenen Augenmuskeln, c) die deren Wirkung entgegenstehenden Widerstände — immer auf beiden Augen. a) Innervation: 1. mangelhafte Innervation der Adduction, meist aus centralen Ursachen, kann Parallelschielen oder

ungenügende Convergenz bedingen; 2. die Innervation, so weit sie zur Fusion der Bilder beider Augen dient, kann Schielen, zu dem sonst die Bedingungen gegeben sind, innerhalb bestimmter Grenzen unterdrücken; 3. eine ähnliche Leistung kann das normale, eine entgegengesetzte das anomale Muskelgefühl bedingen; 4. anomale Accommodationsinnervation erzeugt (innerhalb gewisser Grenzen) einerseits (die zu starke) convergentes Schielen in allen Entfernungen, andererseits (die zu schwache) divergentes bei bestimmter Annäherung der Objecte. b) Die Beschaffenheit der Augenmuskeln. Ein Missverhältniss des Querschnittes beider Interni und beider Externi gegeneinander und gegenüber ihrem normalen Verhältniss eignet sich dazu, con- und divergentes Schielen zu erzeugen. Auf- und Abwärtsschielen wird durch Anomalien der Querschnitte der die Augen auf- und abbewegenden Muskeln erzeugt. Bei gleicher Innervation leistet der Muskel mit stärkerem Querschnitt mehr als einer mit schwächerem. Deshalb tritt bei einer Innervation, die normal Gleichgewicht der Ab- und Adduction für bestimmte Entfernung zur Folge hat, Neigung zu einer Abweichung eines Auges von dieser Gleichgewichtsstellung ein, die manifest wird, wenn ihr nicht durch Innervationseinflüsse (Fusion, Muskelgefühl) genügend entgegengearbeitet wird oder das Missverhältniss in den Muskelquerschnitten zu gross ist. Gute oder schlechte Ernährung des ganzen Körpers haben Einfluss auf die mehr oder minder starke Wirkung dieses Missverhältnisses. Das Innervationsschielen schwindet nach Correction der Anomalien, das musculäre nicht. c) Die Widerstände. Elasticität der Muskeln, Lage der Drehpunkte, die Länge der Augen und ihre Lage in den Augenhöhlen, deren Form und die Richtung der mittleren Axen. — Vf. operirt nur bei musculärem Schielen und lagert häufig vor. In der Theorie des Vf.'s sind verschiedene Nebenmomente der Donders'schen Hauptmomente geworden. Die Grundlagen sind beiden gemeinsam.

Hirschberger (25) sucht festzustellen, welchen Antheil am binocularen Gesichtsfelde das schielende Auge nimmt, indem er vor das fixirende Auge ein grünes Glas setzt und mit einer rothen Scheibe untersucht. Dieselbe muss in dem Theil des Gesichtsfeldes, in welchem das fixirende Auge allein sieht, schwarz erscheinen. — Beim Strabismus divergens giebt es kein gemeinschaftliches Gesichtsfeld. Vom schielenden Auge sieht nur die nasale Hälfte der Netzhaut und ein Stück der temporalen 20° über den Fixationspunkt des schielenden Auges hinaus. Auf der Seite gegen das schielende Auge hin wird auch das fixirende Auge in einem Theile seines Gesichtsfeldes zu Gunsten des schielenden Auges ausgeschlossen. Das Gesammtgesichtsfeld wird aus Theilen beider gebildet, die sich an einander legen, aber keinen gemeinsamen Bezirk haben. Die Grenze befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen beiden Fixationspunkten. Der ausgeschlossene Bezirk ist um so grösser, je ge-

ringer der Schielwinkel, so dass bisweilen sogar die auf die Macula des schielenden Auges fallenden Bilder nicht wahrgenommen werden. Die leitungsfähig gebliebene Netzhaut ist ganz normal. Vf. führt einen Fall an, wo ein Auge, welches mit S = $^1/_3$ an Strabismus divergens operirt war, 13 Jahre später unter dem Einfluss einer gebliebenen geringen Ablenkung im Bereich von mehr als der Hälfte der Netzhaut ganz schwachsichtig geworden sei. Beim Strabismus convergens ist auf dem schielenden Auge ein Theil des Gesichtsfeldes unterdrückt, welcher der Macula des fixirenden Auges entspricht. Doch sieht das schielende Auge bei Schluss des anderen auch in diesem Bezirke. Die Bilder werden nur während des binocularen Sehaktes unterdrückt. Auch beim Einwärtsschielen ist das Gesammtgesichtsfeld aus Theilen beider Gesichtsfelder zusammengesetzt. Die Macula des schielenden Auges beherrscht den entsprechenden Theil des Gesichtsfeldes. — Wo der Schielwinkel schwankte, konnte keine vollständige Ausschliessung nachgewiesen werden. Mit farbigem Glas traten Doppelbilder auf, die aber näher bei einander lagen, als man nach der Identitätslehre erwarten sollte. Auch bei constantem Schielwinkel werden die Gegenstände richtig und nicht so, wie es die Identität verlangt, projicirt. Diese Projection ist der Schielstellung angepasst und beruht nicht auf angeborener Incongruenz. Vf. verwirft die Annahme von der Identität. Wenn die Macula des schielenden Auges im Bereich der Ausschliessung liegt, tritt allmählich hochgradige Schwachsichtigkeit ein.

Weiss (26) konnte die Section eines Schielfalles machen. Das linke Auge hatte in der Jugend einen Durchbruch eines Hornhautgeschwürs erlitten und zeigte vordere Synechie. Es schielte um 2 mm nach Innen und ein wenig nach unten. Das Orbitaldach lag auf dieser Seite tiefer. Das linke Auge stand der Mittellinie um 3,5 mm. näher, die gleiche Innervation, auf beide Augen vertheilt, musste also das linke zum Schielen bringen. Eine allmähliche Anpassung der Innervation war wahrscheinlich des schlechten Sehvermögens dieses Auges wegen nicht vor sich gegangen. Schmälere linke Orbita fand Vf. öfter bei Schielen des linken Auges nach innen. Der Neigungswinkel des Orbitaleinganges war merklich kleiner auf der Seite des Schielauges, wie dies öfter der Fall ist. Bei Strab. conv. sieht der Orbitaleingang häufig mehr gerade nach vorn, bei Strab. divergens stärker nach aussen.

Vialet (27) weist mit Hülfe von Landolt operirter Fälle nach, dass die Schieloperation und die Uebung gewöhnlich die Sehschärfe des abgelenkten Auges erhöht, und zwar öfter, 90 Proc., beim Convergent- als beim Divergentschielen, 60 Proc. Die Erhöhung ist nicht etwa auf die Correction der Ametropie und Beseitigung eines Accomodationskrampfes zu beziehen. Die Ergebnisse sprechen für das Bestehen einer Amblyopia ex anopsia.

Javal (28) betont die Wichtigkeit stereoskopischer Uebungen nach Operation des Strabismus. Verlorener binocularer Sehact kann so wieder gewonnen werden.

Nach *Koranyi* (29) beruht die conjugirte Deviation nach derselben Seite, auf welcher eine Verletzung der hinteren Theile des Grosshirns stattgefunden hat, nicht auf einer Lähmung der nach der anderen Seite hin bewegenden Muskeln. Bei einer solchen Lähmung würde in der Weise falsch localisirt werden, dass die Gegenstände weiter nach der gelähmten Seite hin gelegt würden. Hunde mit gleichnamiger Deviation springen aber gerade im Gegentheil nach der Seite der Deviation hin an dem Gegenstande vorbei und zeigen Neigung zu Rennbahnbewegung nach dieser Seite hin. — Blickt man einen Gegenstand in der linken Blickraumhälfte an und greift schnell danach, so fährt man zu weit nach links. Während man bei Linkswendung in Folge von Lähmung zu weit nach rechts greift, geschieht dies bei gewollter Linkswendung umgekehrt. Bei geradeaus gerichteten, auch geschlossenen, Augen ordnet man eine Reihe Münzen genau in der Medianlinie, richtet man die Augen aber, oder auch nur die Aufmerksamkeit ohne Augenwendung, auf einen links gelegenen Gegenstand, so werden die Münzen in einer nach links concaven Linie angeordnet. Geht man auf sandigem Boden mit auf einen links gelegenen Punkt gerichtetem Blick oder auch nur auf den excentrisch gesehenen Punkt gerichteter Aufmerksamkeit, so macht man eine Reitbahnbewegung nach links. Dreht man die Augen nach links, beachtet aber einen in der Medianebene excentrisch gelegenen Punkt, so behält die Symmetrieebene ihre Primärlage, man geht geradeaus und legt die Münzen in die Medianlinie. Die Form der physiologischen Symmetrieebene wird nur durch die Ortsveränderung der Aufmerksamkeit bestimmt. — Ein Ton, welcher von links kommt, krümmt die Symmetrieebene nach links, so lange wir die Aufmerksamkeit darauf richten. — Bei einer Wendung der Aufmerksamkeit folgen die Augen unwillkürlich. — Zur Erklärung der Erscheinung bei dem am Hinterhauptslappen verletzten Hunde reicht es aus, eine Beeinflussung des Thieres in bestimmtem Sinne anzunehmen. Der links operirte Hund achtet leichter auf links gelegene Sachen und wendet sich leichter nach links. Die Hemiamblyopie so operirter Thiere dürfte nach der Meinung des Vfs. vorgetäuscht sein und durch die Schwierigkeit erklärt werden, die Aufmerksamkeit des Thieres nach der anderen Seite zu lenken. Die Augenbewegungen nach Reizung der Hinterhauptslappen beruhen ebenfalls auf Lenkung der Aufmerksamkeit, die jetzt entgegengesetzt ist als sie bei Zerstörung war. — Der Auffassung von Munk und Obregia, dass die Augenbewegungen durch subjective Gesichtsempfindungen ausgelöst werden, widerspricht schon, dass beim Menschen ein solcher Zusammenhang zwischen Deviation und Gesichtshallucination auch dann

nicht besteht, wenn die Deviation die Folge einer Erkrankung der Schäfer'schen reizbaren Gebiete ist.

Koranyi und *Loeb* (30) fanden, dass beim Kaninchen Verletzung der linken Hemisphäre des Grosshirns zu einer Störung der durch die Centrifugalmaschinen auslösbaren compensatorischen Bewegungen führt, der Art, dass der Nachnystagmus nach Rechtsdrehungen der Maschine aus zahlreicheren Schwingungen der Augen besteht, als der Nachnystagmus bei Linksdrehungen. — Entweder treten nach Verletzung des Grosshirns Spannungsabnahme des ruhenden und geringere Leistung des thätigen Muskels ein oder die Erregbarkeit des inneren Ohres wird herabgesetzt oder beides zusammen. Dieselben Umstände müssen auch für die Störungen spontaner Bewegungen nach Grosshirnverletzungen bestimmend sein.

Mauthner (31) geht von der Maladie de Gerlier aus, welche in Schlafsucht, Muskelschwäche, Ptosis, Doppelsehen und Schwindel besteht und welche immer günstig verläuft. Daran fügt er die Schlafkrankheit der Neger und die Schlafanfälle der Hysterischen. Diese Krankheiten sind wahrscheinlich als Poliencephalitis superior chronica aufzufassen, welcher die Nona und der Alcoholrausch als acuta gegenüberstehen. Der physiologische Schlaf besteht in einer Unterbrechung der Leitung von den peripheren Sinnesorganen zur Hirnrinde, sowie der centrifugalen von dort zu den Muskeln. Vf. meint, dass diese Unterbrechung im centralen Höhlengrau stattfinde. Auch beim physiologischen Schlaf stellt sich das Zufallen der Lider ein. Lähmung des Oculomotoriuskernes stellt den Beginn des Schlafes dar. Letzterer beruht auf einer Ansammlung von Ermüdungsstoffen.

Picot (32) fand in einem Falle von Rechtsdrehung des Kopfes und der Augen und linksseitiger Körperlähmung Läsion der aufsteigenden frontalen und parietalen Windungen, des unteren Parietallappens, der zwei hinteren Drittel der ersten Temporalwindung und der ersten Occipitalwindung.

Neumann's (33) Fall zeigte gegenüber den von Prévost über die conjugirte Ablenkung aufgestellten Regeln eine vollständige Abweichung. Bei einseitigen wiederkehrenden Krämpfen drehten sich die Augen nach der gesunden Seite hin. Die Krämpfe der rechten Körperhälfte waren nach einer Blutung in den linken Frontallappen eingetreten. Die nach der linken Seite sich hinbewegenden Augen bildeten eine Ausnahme von Prévost's Regel: Le malade regarde ses membres convulsés. Vf. wirft die Frage auf, ob nicht vielleicht ein Theil der Nervenfasern (Abducens) ungekreuzt verlaufe.

A. Dufour (38) behandelt, gestützt auf eine Zusammenstellung sämmtlicher 220 in der Literatur vorhandenen Fälle, die Lehre von den

nucleären Augenmuskellähmungen in sehr vollständiger Weise. Hervorzuheben ist der Satz, dass Ophthalmoplegia externa zwar meistens, aber nicht immer gleichbedeutend ist mit nucleärer Lähmung. Oefter kann die Ursache auch in der Orbita oder im Verlauf der Nerven vom Kern bis zur unteren Hirnoberfläche ihren Sitz haben.

Eissen (39) beobachtete bei einem 22jährigen Manne auf dem linken Auge Reizzustand der inneren Augenmuskeln, partielle Lähmung des Rectus superior, vollständige Lähmung aller sonstigen, vom Oculomotorius versorgten, äusseren Muskeln und des Trochlearis. Als dreijähriger Knabe war der Kranke auf den Kopf gefallen, seitdem hatte sich an dem Zustande nichts geändert. Das Auge divergirt und gleitet bei Mitbewegungen mit dem anderen unter das obere Lid. Durch Vornähung des Internus und Inferior, sowie Tenotomie des Abducens wurde Besserung erreicht.

Morel (40) stellte folgende Sätze auf: 1. Die Ophthalmoplegia externa kann einseitig sein, 2. sowohl die chronische wie die acute Form sind heilbar, 3. die Erhaltung der Accommodation und der Pupillarreflexe sind nicht entscheidend über den Sitz, 4. die Ursache ist gewöhnlich central, kann aber auch peripher sein.

Schlösser (43) stellte eine Hysterische vor mit Lähmung des rechten Externus und bin- sowie monoculärer Diplopie, in Wirklichkeit also Quadruplopie. Das Gesichtsfeld war eingeschränkt; die Grenzen für roth waren weiter als für blau. Es bestand Micropsie. Durch Metalle liess sich Transfert und auch Anästhesie der Netzhäute hervorrufen.

In *Burckhardt*'s (44) Falle von Schädelbruch mit Bewusstlosigkeit war später concentrische Verengerung des Gesichtsfeldes mit Verminderung des Licht- und Farbensinnes vorhanden. Das Convergenzvermögen fehlte vollständig, während die Interni die Seitenbewegungen gut ausführten. Für die Ferne bestand leise Divergenz mit gekreuzten Doppelbildern. Von Lähmung war nichts nachzuweisen. Allmählich stellte sich das Convergenzvermögen wieder ein. In der Rinde muss ein Convergenzcentrum vorhanden sein.

Millekin's (45) Kranker, 33jährig, hatte schon mehrere Male Anfälle von Doppelsehen gehabt, war Potator aber nicht syphilitisch. Der jetzige Anfall begann mit Kopfschmerzen. Im Uebrigen fehlen Symptome von Hirnleiden. Der Schluss des linken Auges vollzieht sich etwas langsamer. Die Convergenzbewegung beider Augen ist erhalten, ebenso diejenige nach oben und unten. Die laterale fehlt vollständig. Nach einigen Wochen hatte sich rechts die laterale Bewegung ganz, links fast ganz wieder hergestellt.

IV. Nervöser Sehapparat.

1) *Chievitz, J. H.*, Untersuchungen über die Entwicklung der Area und Fovea centralis retinae. Arch. f. Anat. und Physiol. (Anat. Abth.) S. 332. (S. Anat.)

2) *Kuhnt*, Histologische Studien an der menschlichen Netzhaut. Jena'sche Zeitschrift f. Naturwissenschaft. XVII. S. 356. (S. Anat.)

3) *Barabaschew, D.*, Zur Lehre über den Bau der Netzhaut. (K utschenju o strojenii settschatki.) Abhandl. d. medic. Section der Gesellsch. d. Experimentalwissenschaften a. d. kais. Univers. zu Charkow f. 1889. II. p. 57. (S. Anat.)

4) *Berry, G. A.*, The function of some of the retinal elements. Ophth. rev. S. 134.

5) *Schrader*, Zur vergleichenden Physiologie des Grosshirns. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 15. (Allg. Uebersicht.)

6) *Fleischl, E. v. Marxow*, Mittheilung, betreffend die Physiologie der Hirnrinde. Centralbl. f. Physiol. IV. Nr. 18. (S. oben S. 51.)

7) *Beck, A.*, Die Bestimmung der Localisation der Gehirn- und Rückenmarksfunctionen vermittelst der electrischen Erscheinungen. Centralbl. f. Phys. IV. S. 473—476. (S. oben S. 51.)

8) *Bechterew, W.*, Ueber die Sehfläche auf der Oberfläche der Hirnhemisphären. (O sritelnoj ploschyadi na powerchnosti mosgowich poluscharij.) Archiv. Psychiatrii, Neurologii i Sudebnoj Psychopathologii. XV. 1. p. 1.

9) *Munk, H.*, Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen mit Anmerkungen. Zweite vermehrte Aufl. Berlin, A. Hirschwald u. C.

10) *Derselbe*, Sehsphäre und Augenbewegungen. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. III. (In Gemeinschaft mit Dr. Obregia.)

11) *Obregia*, Ueber Augenbewegungen auf Sehsphärenreizung. Arch. f. Anat. und Physiol. Phys. Abth. 3 und 4. S. 206.

12) *Angelucci, A.*, Recherches sur la fonction visuelle de la rétine et du cerveau (suite et fin.). Recueil d'Opht. p. 3—24.

13) *Derselbe*, Untersuchungen über die Sehthätigkeit der Netzhaut und des Gehirns. Giessen, E. Roth.

14) *Zeleritzky*, Experimentelle Untersuchungen über die Function der Hirnrinde des Occipitallappens der Hemisphäre bei höheren Thieren. (Experimentalnija izledowanja o funktii mosgowoj kori satilotschnoj doli poluscharij u wissehich schiwotnich.) Refer. in Arch. Psychiatrii, Neurologii i sudebnoj Psycho-Pathologii. XVI. Nr. 1. p. 151.

15) *W. Gillman Thompson* and *Sanger Brown*, The centre for vision. Researches of the Loomis Laboratory New York. Nr. I. p. 13—37.

16) *v. Koranyi, A.*, Ueber die Folgen der Durchschneidung des Hirnbalkens. Arch. f. Phys. XXXXVII. S. 35—42.

17) *Stefani, A.*, Contribuzione alla fisiologia delle fibre commissurali. Arch. per le science medic. XIV. 2. p. 249. (S. oben S. 51.)

18) *Ferrier, David*, The Croonian lectures on cerebral localisation. Brit. med. journ. 1289—1294; 1349—1354; 1413—1418.

19) *Langley* and *Grünbaum*, On the degeneration resulting from removal of the cerebral cortex and corpora striata in the dog. Journ. of physiol. Vol. XI. p. 606—624. (S. oben S. 52.)

20) *Delbrück, A.*, Zur Lehre von der Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma nervorum opticorum. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI. S. 746—777.

21) *Darkschewitsch, L.*, Ueber die Kreuzung der Sehnervenfasern. (O perekröste wolokon sritelnich nervow.) Wratsch. p. 106 u. 139.

22) *Chevallereau*, Deux cas l'hémianopsie à la suite d'hémorrhagies utérines. Compt. rend. de la Soc. franç. d'Ophth. p. 226.

23) *Dammartin, L.*, Cécité consécutive à un traumatisme de la région occipitale. Archiv. de méd. et de chirurg. milit. T. XV. p. 211.

24) *Banamo, L.*, Contributa clinica alla determinazione della sfera visiva. Gior. med. d. r. esercito etc. Roma XXXVIII. p. 3.

25) *Déjerine, J.*, *Sollier* et *E. Auscher*, Deux cas d'hemianopsie homonyme, par lesions de l'écorce du lobe occipital. Archiv. de physiol. norm. et path. II. p. 177—192.

26) *Wilbrand, H.*, Die hemianopischen Gesichtsfeld-Formen und das optische Wahrnehmungscentrum. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

27) *Gill, J. W.*, Transient recurrent attaks of lateral hemianopsia. Brit. med. Journ. I. p. 233. (Flimmerscotom.)

28) *Swanzy, H. R.* and *Werner, L.*, Case of double hemianopsia. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 367.

29) *Williams, Henry, W.*, A case of hemianopsia. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 368.

30) *Bjerrum, J.*, Ein Fall von Hemianopsia partialis. Heilung. Nord. ophth. tidsskr. III. p. 71.

31) *Stauffer*, Ueber einen Fall von Hemianopsie nach Verletzung des Hinterhauptlappens. Inaug.-Diss. Marburg.

32) *Basevi*, Contributo allo studio del l'anopsia corticale; esperienze fisiologiche; relatione di un caso clinico. Morgagni, Milano. XXXII. p. 322.

33) *Delépine*, Hemianopsia with softening of the left cuneus. (Patholog. soc. of London. May 20 th.) Brit. med. Journ. I. p. 1194.

34) *Hertel*, Linksseitige homonyme Hemianopsie, Lähmung des linken Facialis, Hypoglossus, motorische und sensible linksseitige Körperlähmung in Folge chronischer Bleivergiftung. Vollkommene Heilung. Charité Annalen XV. S. 220—226.

35) *Förster*, Ueber Rindenblindheit. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 1. S. 94.

36) *Schweigger, C.*, Ein Fall von beiderseitiger Hemiopie. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 336.

37) *Remak, E.*, Basale Hemianopsie. Neurolog. Centralbl. Nr. 5.

38) *Ruel*, Hémianopsia et cécité croisée simultanées. Physiologie et pathologie des tubercles quadrijumeaux. Thèse de Genève.

39) *Moeli, C.*, Veränderungen des Tractus und Nervus opticus bei Erkrankungen des Occipitalhirns. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXII. S. 73.

40) *Derselbe*, Bemerkung zu dem Aufsatze: Ueber Veränderungen des Tractus und Nerv. optic. etc. Ebd. S. 234.

41) *Nuel*, Localisation de quelques phénomènes morbides dans le cerveau à l'étude des troubles visuels. Annal. de la société médico-chirurgic. de Liège. Juin. p. 208.

42) *Chavernac*, Une localisation cérébrale. Union médic. Nr. 17.

43) *Beckh, W.*, Amaurose bei einem Gumma des Gehirns. (Aerztl. Centralverein zu Nürnberg. 18. Sept. 1890.) Münch. med. Wochenschr. 1891. S. 17.

44) *Perlia*, Ansicht des Mittel- und Zwischenhirns eines Kindes mit congenitaler Amaurose. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 4. S. 217.

45) *Oliver, C. A.*, A case of intracranial neoplasm with localising eye symptoms. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 479.
46) *Moeli, C.*, Ueber Aphasie bei Wahrnehmung der Gegenstände durch das Gesicht. Berlin. klin. Wochenschr. S. 377—381.
47) *Leube, W.*, Ueber eine eigenthümliche Form von Alexie. Zeitschr. f. klin. Med. XVIII. 1 und 2. S. 1.
48) *Glynn*, Case of word-blindness. Brit. med. Journ. S. 45.
49) *Adler, A.*, Ein Fall von subcorticaler Alexie (Wernicke). Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 16.
50) *Marcel Beaudouin*, Encore le troisième oeil des vertebrés. Le glande pinéale comme siège de l'instinct de rétour. Progrès médic. Nr. 11. p. 330.

Berry (4) vermuthet, dass von den Zapfen der Pupillarreflex ausgelöst werde, von den Stäbchen dagegen die Bewegungen, welche bestrebt sind, ein excentrisch wahrgenommenes Bild auf die Fovea überzuführen.

Nach *Bechterew* (8) nimmt die Sehsphäre die innere und äussere Fläche des Occipitallappens und einen bedeutenden Theil des Parietallappens ein. Sie besteht aus zwei Centren, die sich zum Theil decken. Das eine, im Occipitallappen, steht in Verbindung mit den correspondirenden Hälften beider Netzhäute, das andere, im Parietal- und zum Theil im Occipitallappen, steht mit der Retina der gekreuzten Seite in Verbindung. Zerstörung des ersteren Gebietes bewirkt gleichnamige Hemianopsie. Sind beide Gebiete gleichzeitig zerstört, so gesellt sich zur Hemianopsie Amblyopie des übrigen Theiles des gekreuzten Auges, besonders des gelben Fleckes. Zerstörung des zweiten Gebietes allein bewirkt Amblyopie des gegenüberliegenden Auges. Bei der Hemianopsie ist das directe Sehen erhalten. Die Hemianopsie nach Zerstörung des Hinterhauptlappens ist vollständig und dauert lange oder ist unvollständig (Hemiamblyopie) und vorübergehend. Bei Hunden und Katzen veranlasst Zerstörung der Hirnrinde weder Sehstörungen auf dem einen noch auf dem anderen Auge. Ausgedehnte Zerstörung der Scheitel- und Hinterhauptslappen erzeugt kürzer oder länger dauernde vollständige Blindheit. Die Hemianopsie mit Amblyopie des gegenüberliegenden Auges kann sich später in gewöhnliche Hemianopsie oder, unter Verschwinden derselben, in gewöhnliche Amblyopie des gegenüberliegenden Auges verwandeln. Seelenblindheit ist nichts anderes wie gewöhnliche Amblyopie.

Munk (9. 10) hält daran fest, dass dieselbe Projection beim Affen und Menschen wie beim Hunde besteht und nicht die identischen Punkte beider Netzhäute derselben Stelle der Hirnrinde entsprechen, sondern die äussere Hälfte jeder Netzhaut der äusseren Hälfte der gleichseitigen Sehsphäre und die innere Hälfte jeder Netzhaut der inneren Hälfte der gegenseitigen Sehsphäre zugeordnet ist. — Vf. fand, dass auch beim

Hande Reizung mit Inductionsströmen von der Sehsphäre aus associirte Augenbewegungen nach der der Reizung entgegengesetzten Seite herbeiführt. Die Augen gehen zugleich nach unten, wenn die Reizung in der vorderen, nach oben, wenn die Reizung in der hinteren Zone der Sehsphäre erfolgt. Die Zwischenzone, von welcher aus es zu reinen Seitenbewegungen kommt, ist nur schmal. Die Aufwärtsbewegung erfolgt am stärksten von der zweiten Windung aus, von der Längsfissur ab gezählt, und nimmt mit der Annäherung der Electroden an die grosse Längsfissur ab. Die Abwärtsbewegung zeigt eher eine Zunahme bei der gleichen Electrodenbewegung. Es gesellen sich Lid- und Pupillenbewegungen hinzu. Ueber die Sehsphäre hinaus ruft Reizung keine Augenbewegungen hervor. Die Augenbewegungen sind von erheblicher Grösse. Nach Entfernung beider Sehsphären ist das Thier blind, jedoch bleiben die vom Sehen unabhängigen Augenbewegungen erhalten. Die durch electrische Reizung der Sehsphäre bewirkten Augenbewegungen können nur solche sein, welche Folge des Sehens sind. Die Bewegungen treten auch ein, wenn man durch einen Frontalschnitt vor der Sehsphäre bis zur Eröffnung des Ventrikels die Associationsfasern zu den Rindenstellen F und H, den eigentlichen Rindencentren der Augenmuskeln, durchschnitten hat, auch dann noch, wenn man einen, von diesem Schnitte ausgehenden, lateralen hinzugefügt hat, der die Sehsphäre lateralwärts umgrenzt. Durchschneidung des hinteren Theiles des Balkens hebt sie ebenfalls nicht auf. Dagegen fallen sie fort, sobald man einen horizontalen Schnitt, wie zur Entfernung der Sehsphäre, führt, der die zum Balken gehenden und die Radiärfasern durchtrennt, oder einen schrägen von aussen-oben nach innen-unten, unter dem Balken hinstreichenden, welcher die Radiärfasern durchtrennt, die Balkenfasern aber nicht verletzt. Es sind also die Radiärfasern, welche die Augenbewegung fortleiten. — Es können nur Augenbewegungen von der Sehsphäre ausgelöst werden. Vf. unterscheidet Retinalreflexe, welche, wie die Pupillenbewegung, unter Vermittlung der niederen Hirntheile zu Stande kommen, höhere Sehreflexe, welche der Vermittlung der Aufmerksamkeit und Ueberlegung bedürfen und vermittelst der Associationsfasern auch auf andere Muskelgruppen übergehen, und Sehreflexe niederer Ordnung, welche angeboren sind und keine Gesichtsvorstellungen, sondern nur Lichtempfindungen zur Voraussetzung haben und die unwillkürlichen Augenbewegungen veranlassen. Diese Reflexe, ausschliesslich Augenbewegungen in unmittelbarer Folge des Sehens, sind es, für welche die durch Radiärfasern zur Sehsphäre geleitete Erregung unmittelbar wieder durch Radiärfasern der Sehsphäre zu den niederen Centren gelangt. Wenn das Thier fixirt oder aufmerksam ist, so bleiben die Augenbewegungen öfter aus; dies beweist, dass es sich um Reizung der centralen lichtempfindlichen Elemente handelt und nicht um eine solche niederer Faser- oder Zellen-

gruppen, da in letzterem Falle die Bewegungen unter allen Umständen regelmässig eintreten müssten. Die Bewegungen nach abwärts haben immer viel geringeren Umfang als die nach aufwärts, weil die Fovea in der Mitte des Tapetums im oberen-äusseren Quadranten beim Hunde liegt. Je geringer die Abwärtsbewegung ausfiel, desto höher lag bei dem betreffenden Thier Tapetum und Fovea. Bleiben die Augen still stehen, so hat man die der Fovea entsprechende Stelle gefunden, es ist dies genau die Mitte der Sehsphäre A_1. Nach Abtragung der Rinde der Sehsphäre sind stärkere Ströme zur Erzielung der Augenbewegungen nöthig, ebenso wenn die Hunde stark mit Morphium oder Chloral betäubt sind, was wiederum beweist, dass es sich um Reizung der centralen lichtempfindlichen Elemente handelt. — Die Projection der Netzhäute auf die Sehsphäre ist das Substrat der Localzeichen und findet in den durch die Radiärfasern vermittelten unwillkürlichen Augenbewegungen nothwendige Ergänzung. — Vf. möchte jetzt den vorderen Rand der Sehsphäre im Bereich der ersten Windung ein wenig mehr nach vorn legen, dagegen den dreieckigen Zipfel ausscheiden, welchen der vordere und laterale Rand der Sehsphäre von der dritten Windung auf seiner Abbildung abschneiden.

Obregia (11) beschreibt die Munks'schen Versuche im Einzelnen. Die Thiere waren nicht narcotisirt, sobald die Gehirnrinde gereizt wurde. Der Einfluss der Lage des Tapetums im Auge beweist, dass die Wirkung der Reizung eine mittelbare ist. Weil die Lage beim Hunde eine dorsallaterale ist, müssen die Fixationsbewegungen nach unten geringer sein als diejenigen nach oben. Aus der Grösse der Bewegungen konnte immer die jedesmalige Lage des Tapetums vorausgesagt werden. Es scheint hieraus geschlossen werden zu dürfen, dass die electrisch gereizten Stellen dieselben sind, welche von der Netzhaut aus erregt werden. Da nach Abtragung der Rinde Reizung der weissen Substanz ähnliche Bewegungen hervorruft, so dürfte die Coordination subcortical stattfinden. Die von der Sehsphäre aus hervorgerufenen Augenbewegungen sind fixirende. Sie können nur aufgehoben werden durch Trennung der Stabkranzfasern. Wenn bei Reizung des Sehcentrums selbst die Augen des Thieres gerade fixirend eingestellt waren, so entsteht gar keine oder nur sehr schwache Convergenzbewegung. Dagegen erweitert sich die Lidspalte und schwankt die Pupille. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei unverletzten Hunden, wenn man ihre Aufmerksamkeit künstlich erregt. Die Annahme scheint berechtigt, dass die Sehsphärenreizungen optische Empfindungen hervorrufen und vermittelst derselben Reflexbewegungen. Reizung des hinteren beziehentlich vorderen Sehsphärengebietes bewirkt Augenbewegung nach oben, beziehentlich unten, ähnlich wie die unten und oben gelegenen Retinaabschnitte. Die Reizung der Mitte A_1 erzeugt nur Aufmerksamkeits- oder schwache Convergenz-

bewegung, gerade als ob die Fovea erregt wäre. Die Convergenz nach Reizung der Windung II_2 (von der Mittellinie aus) deutet auf Verbindung mit der lateralen gleichseitigen Retina, in gleicher Weise die auf Reizung der Mitte der Windung I folgende collaterale Bewegung auf eine Verbindung mit der medialen Netzhaut. Die durch die Reizversuche ermittelte Begrenzung der Sehsphäre deckt sich mit der durch Exstirpationen gefundenen.

Angelucci (13) bringt seine schon Ber. 1889. S. 195 besprochene Arbeit zum Schluss. Er hält die Ansichten von Munk und die darauf gegründete Theorie Wilbrand's für widerlegt. Die Thätigkeit der Hirnrinde beim Sehakt tritt nur bei den Säugethieren hervor und bezieht sich ganz allein auf den rein psychischen Theil desselben. — Der Sitz der Lichtempfindung sind die basalen Ganglien, von welchen auch die bei den Nichtsäugethieren allein in Frage kommenden Reflexhandlungen ausgelöst werden. Bewusste Handlungen auf Gesichtsempfindungen hin giebt es nur bei den höheren Thieren.

Thompson und *Brown* (15) haben an Katzen, Hunden und Affen Versuche über das Sehcentrum angestellt und Folgendes gefunden. 1. Hinreichend tiefe und ausgedehnte Abtragung der Hinterhauptgegend bei Katzen und Hunden bewirkt immer vollständige Blindheit des gegenüberliegenden Auges ohne Beeinträchtigung des gleichseitigen. 2. Bei diesen Thieren besteht folglich vollständige Kreuzung. 3. Die Blindheit ist dauernd, wenn bei Katzen 2,5—3 ccm., bei Hunden 4,5—6 ccm. entfernt wurden. 4. Und wenn der Einschnitt bei Katzen mindestens 5 cm. tief und 2 cm. breit, bei Hunden 1 cm. tief und 3 cm. breit ist und mindestens 2 Windungen umfasst. 5. Bei geringeren Verletzungen dauert die Blindheit nur 1—40 Tage. 6. Und zwar ist die Wiederherstellungsdauer proportional der Ausdehnung der Verletzung. 7. Verletzung des Gyrus angularis beim Affen hat keine Wirkung auf das Sehen. 8. Entfernung des ganzen Occipitallappens (4—5 gr.) beim Affen erzeugt dauernde gleichnamige Hemianopsie. 9. Beim Affen wie beim Menschen besteht halbseitige Kreuzung. 10. Ausgedehnte, mindestens 1 ccm. Verletzung des hinteren Theiles des Hinterhauptlappens bei Katzen und Hunden erzeugt vorübergehende Hemianästhesie. 11. Beim Affen tritt diese ein nach Entfernung des Gyrus angularis oder eines grösseren Stückes des Hinterhauptlappens mit Verletzung des Gyrus angularis. 12. Verletzung der Hinterhauptgegend erzeugt bei Katzen und Hunden vorübergehende Drehbewegungen nach der gesunden Seite. Diese kommen übrigens nach einer Menge verschiedenartiger Verletzungen vor. 13. Verletzung der Hinterhauptgegend stört das Gedächtniss nicht, auch nicht in Bezug auf den Gesichtssinn und beeinflusst auch Gehör, Geruch und Geschmack nicht. 14. Gelegentlich kamen bei den Versuchen vorübergehende Krämpfe in den Vorderbeinen oder Lähmungen vor. 15. Bei

den Versuchsthieren nehmen die Sehcentren ein grosses Gebiet ein. Verletzung einer einzigen Occipitalwindung beeinträchtigt schon das Sehvermögen des gegenüberliegenden Auges, aber fast das ganze Occipitalgebiet muss abgetragen werden, um dauernde Blindheit zu erzeugen. 16. Es ist möglich, dass ein Punkt grösster Intensität des Sehvermögens vorhanden ist, aber die Versuche der Vff. sprechen dagegen, da die Verletzung jedes einzelnen Gyrus occipitalis, 1, 2 oder 3, denselben Grad zeitweiliger Blindheit hervorruft. 17. Die Ergebnisse an einer Thiergruppe dürfen nicht ohne Weiteres auf eine andere oder den Menschen übertragen werden.

Koranyi (16) fand, dass die Durchtrennung des Balkens, wenn sie ohne Verletzung der Hemisphären gelingt, keine merklichen Störungen veranlasst. Die von Grasset vermuthete zweite Kreuzung der mit der äusseren Netzhauthälfte zusammenhängenden Fasern kann nicht im Balken stattfinden, sonst müsste nach der Durchschneidung der hinteren Hälfte des Balkens, die nach Zerstörung des Hinterhauptlappens angeblich degeneriren soll, ein Ausfall im mittleren Theile des Sehraums vorhanden gewesen sein, was niemals der Fall war. Werden die Hemisphären verletzt, so treten die Störungen des Sehens, Fühlens und der Bewegungen auch dann auf, wenn die Verletzungen der weissen Substanz sehr entfernt von den sogenannten Centren stattfinden. Die Störungen sind vorübergehend und werden durch die Durchschneidung des Balkens nicht beeinflusst. Die Sehstörung bestand immer in einer bilateralen Hemiamblyopie.

Ferrier (18) ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Hirnrinde in der That Centren enthält, dass aber niederes Sehen durch die Basalganglien auch bei höheren Thieren stattfindet und vermittelst derselben Orientirung u. s. w. nach Art von Reflexwirkung möglich ist. Vf. konnte durch Versuche feststellen, dass bei der Eule jede Hemisphäre mit beiden Netzhäuten in Verbindung steht.

Delbrück (20) beschreibt das Sectionsergebniss eines Chiasmas, wo fast einzig das rechte ungekreuzte Bündel sich normal verhielt. Nach dem Vf. sind die ungekreuzten Fasern im Nerven zu dicken Bündeln vereinigt und verlaufen als geschlossene Gruppe auf der lateralen Seite des Nerven. Im Chiasma und Tractus vermischen sie sich allmählich mit den gekreuzten Fasern, lassen aber den inneren unteren Quadranten und später einen sich allmählich verschmälernden Saum am ganzen freien Rande des Tractus frei.

Darkschewitsch (21) durchschnitt bei neugeborenen Katzen den Tractus und fand 44 Tage später Atrophie beider Optici, besonders des gegenüberliegenden. Bei Katzen besteht somit Halbkreuzung.

Déjerine, Sollier & Auscher (25) berichten über zwei Fälle von gleichnamiger Hemianopsie, der erste mit Hemichorea, der zweite mit

Deviation des Kopfes. Im ersten Falle war der hintere Theil der zweiten Temporalwindung, der Gyrus occipito-temporalis und die zweite und dritte Occipitalwindung betroffen. Die Plica curv. Ferrier's und der Cuneus ist frei. Der Fall weist also auf die hintere Spitze des Occipitallappens als Sitz des Sehcentrums hin. Im zweiten Falle war der Cuneus betroffen und hatte die vorbeiziehenden Sehstrahlungen in Mitleidenschaft gezogen. Diese waren atrophirt und in Folge dessen der Ventrikel erweitert.

Delépine (33) fand in einem Falle von rechtsseitiger gleichnamiger Hemianopsie fast vollständige Zerstörung des linken Cuneus.

Bei *Hertel*'s (34) Fall von linksseitiger homonymer Hemianopsie, Lähmung des linken Facialis, Hypoglossus, motorischer und sensibler linksseitiger Körperlähmung in Folge chronischer Bleivergiftung ist die vollständige Heilung, auch der Hemianopsie und zwar letzterer nach 5 Tagen hervorzuheben. Als Ort der Erkrankung wurde der hintere Schenkel der inneren Kapsel, als Art ein kleiner Blutaustritt, vorübergehende Ischaemie nach Arterienkrampf, oder peri- oder endarteriitischen Processen angenommen.

Förster's (35) Kranker hatte zuerst rechtsseitige Hemianopsie bekommen, in der bekannten Weise, dass noch 1—2° von der Grenzlinie nach rechts gesehen wurde. Fünf Jahre später trat dazu noch linksseitige Hemianopsie. Die Erblindung war jedoch nicht vollständig, sondern um den Fixationspunkt herum blieb beiderseits ein minimales Gesichtsfeld erhalten, welches nach rechts 1°, nach links 2°, nach unten 2—2½° mass. Nach oben fehlte das Gesichtsfeld vollständig. Die anfangs geringere Sehschärfe hob sich allmählich beiderseits bis ½. Der Farbensinn war erloschen. Zur Erleichterung der Fixation wurde der Zeigefinger des Kranken nach der Marke geführt. Hatte diese der Kranke mit der Sehlinie erfasst, so fixirte er dauernd, aber es machte ihm auffallende Schwierigkeit, die Marke über der Spitze des Zeigefingers zu finden. Die Erinnerungsbilder waren nicht verloren und der Wortschatz nicht vermindert. Dagegen war dem Kranken in hohem Grade die Fähigkeit benommen, sich die gegenseitige Lage der Dinge im Raume vorzustellen. Nach Wochen konnte er sich in seinem Zimmer noch nicht zurecht finden, konnte seine Wohnung nicht mehr beschreiben, die Lage der Häuser und Strassen der Stadt, die Lage der Länder zu einander nicht mehr angeben. Das Ortsgedächtniss fehlte. Vf. zieht folgende Schlüsse: 1. Die bei homogener Hemianopsie so häufige Abweichung der Trennungslinie nach der defecten Seite hin beruht nicht auf einer Vermischung der Elemente beider Tractus optici in der Retina, sondern auf der günstigen Gefässversorgung der Stelle des schärfsten Sehens in der Occipitalrinde. 2. Doppelseitige Hemianopsie ist nicht nothwendig verbunden mit völligem Verschwinden der Function in beiden Gesichtsfeldhälften

beider Augen. 3. Die Rinde der Occipitallappen beherrscht die topographischen Vorstellungen, seien diese erworben durch den Gesichtssinn, oder durch den Tastsinn, oder durch das Bewusstsein von ausgeführten Muskelbewegungen, oder durch Beschreibung. Erkranken diese Theile des Gehirns, so geht die Fähigkeit, topographische Vorstellungen zu fassen oder zu reproduciren, verloren. 4. Zur Farbenunterscheidung genügt bei voller Integrität der Netzhaut nicht die Function eines kleinen Bezirkes. Die Farbenunterscheidung erlischt bei gestörter Ernährung der Rindenelemente leichter als die Unterscheidung der Formen kleinster Buchstaben. 5. Vernichtung der Rindensubstanz ruft nicht Atrophie der Sehnerven hervor. — Vier Monate später fehlte jede Spur von Atrophie. Anfänglich waren die Sehnerven geröthet gewesen. Das Gesichtsfeld gewann später ein klein wenig an Ausdehnung.

Schweigger's (36) Kranker, ein 73jähriger Mann, bekam ohne sonstige Erscheinungen und ohne Veränderung der Sehschärfe linksseitige Hemianopsie. Ein Jahr später trat dazu auch rechtsseitige Hemianopsie. Der Augenspiegelbefund war normal. Ein kleines centrales Gesichtsfeld blieb erhalten von 2—3° Ausdehnung. Bewegungen der Hand wurden auch excentrisch noch wahrgenommen. Das Fehlen psychischer Störungen unterscheidet diesen Fall von dem Förster'schen. Das Verschontbleiben des Fixirpunktes bei Hemianopsie weist auf eine besondere Einrichtung im Centralorgan hin.

Ruel (38) nimmt, gestützt auf einen Fall von Erkrankung (Gliom) der Vierhügel und der Corpora geniculata, das Grasset'sche Schema über den Verlauf der Opticusfasern an. 1. Theilweise Kreuzung im Chiasma. 2. Kreuzung der bis dahin nicht gekreuzten Fasern in den Vierhügeln, so dass in der inneren Kapsel alle Fasern der gegenüberliegenden Seite vereinigt sind. 3. Die ursprünglich ungekreuzten Fasern kreuzen in der Höhe des Corpus callosum wieder zurück. — Es giebt also eine Stelle, in der Höhe der Corpora geniculata, wo eine Läsion gekreuzte Amblyopie und nasale Hemianopsie machen kann. Ausserdem zieht Vf. folgende Schlüsse: 1. Verletzung der vorderen Vierhügel bedingt fast immer Verminderung oder Aufhebung der Sehschärfe. 2. Diejenige der hinteren scheint die Sehschärfe nicht zu beeinflussen. 3. Nucleäre Ophthalmoplegie ist ein fast constantes, aber nicht nothwendiges Symptom von Verletzungen der Eminentiae bigeminae. Sie ist die Folge einer Störung der Kerne des dritten Paares auf der mittleren Ventrikelwand und der Wand des Aquaeductus sylvii. 4. Geschwülste der Vierhügel verursachen oft Gleichgewichts- und Coordinationsstörungen. — Laterale gleichnamige Hemianopsie und einseitige gekreuzte Blindheit, mit normalem Augenspiegelbefunde ist die Folge von Läsion der Corpora geniculata und der entsprechenden suboptischen Gegend.

Perlia (44) fand bei einem Knaben mit congenitaler Amaurose

(Chorioiditis) gegenüber normalen Verhältnissen eine kolossale Verkümmerung der hinteren Thalamushälften. Während beim normalen Hirn die Thalami optici so weit nach hinten sich erstrecken, dass sie das ganze Corpus quadrigeminum zwischen sich nehmen und die Verbindungslinie der äusseren Kniehöcker hinter das Corpus bigeminum pont. fällt, ging dieselbe Linie am Hirnstamm des blinden Knaben mitten durch das vordere Vierhügelpaar hindurch. Das Pulvinar war ganz geschwunden, die sagittale Verkürzung der atrophischen Sehhügel betrug 10 mm. Dadurch lagen Vierhügelarme und innere Kniehöcker frei. Vermisst wurde das vom vorderen Vierhügelpaare ausgehende Markbändchen. Der innere Kniehöcker war unverändert. Die Vierhügel erschienen abgeflacht, die Furchen dazwischen verwischt. Der am hinteren Vierhügelarme vorspringende Nervenstrang war degenerirt. Das Frenulum veli medullaris war gering entwickelt. Beim Menschen sind also die nach Erblindung auftretenden Degenerationen nicht nur am Thalamus, sondern auch am Corpus quadrigeminum deutlich.

Moeli (46) beschreibt einen Fall von rechtsseitiger Hemianopsie, wo die Benennungsfähigkeit für die Gesichtsvorstellungen verloren gegangen war und die Section ein Gliosarkom des Hinterhaupt- und Scheitellappens, sowie des Balkenendes ergab. Ein zweiter Fall von rechtsseitiger Hemianopsie zeigte Aehnliches. — Es muss angenommen werden, dass die Verbindung der Centren der durch die einzelnen Sinne gewonnenen Begriffe mit dem Sprachcentrum für eine Strecke wenigstens gesondert verlaufen und auch einzeln unterbrochen werden kann.

Glynn's (48) Kranker zeigte nach einem Fall auf den Kopf, in Folge dessen ein Knochenstück über dem Hinterhauptlappen eingedrückt war, rechtsseitige Hemianopsie und die Unmöglichkeit Worte und Buchstaben zu erkennen. Er erkannte dieselben, wenn er sie nachzog, mittelst der Bewegungsempfindungen. Menschen und Gegenstände erkannte der Kranke. Der Knochensplitter wurde gehoben und es trat Besserung ein, worüber jedoch keine genaue Untersuchung vorliegt.

Adler (49) beschreibt einen Fall rechtsseitiger Hemianopsie und subcorticaler Alexie. Der Kranke erkannte die meisten Buchstaben nicht, fand aber die Namen geschriebener Buchstaben durch Nachziehen. In die Feder Gesprochenes schrieb er richtig nach, konnte jedoch nicht abschreiben. Es bestand amnestische Farbenblindheit. Gegenstände erkannte der Kranke sofort, fand aber deren Namen häufig erst mit Hülfe anderer Sinne. Er verstand die Farbennamen nicht, suchte aber zu Proben die richtigen Farben. Vf. nimmt ausser der Verletzung der subcorticalen Sehstrahlungen des linken Hinterhauptlappens, welche die rechtsseitige Hemianopsie verursachte, eine Unterbrechung der von dem rechten optischen Rindenfelde nach der linksseitigen Sprachregion verlaufenden Bahn an der Stelle an, wo sie in der linken Hemisphäre nahe

den, die beiden Occipitallappen verbindenden, Commissurfasern verläuft. Diese Verbindung ist ebenfalls durchbrochen. Die linke Sehsphäre ist noch mit der Sprachregion in Verbindung (aber nicht mit der Aussenwelt), die rechte nur auf dem Umwege über die Rindenfelder der anderen Sinnesnerven.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Steinheil, A.* und *Voit, E.*, Handbuch der angewandten Optik. I. Band. Leipzig, B. G. Teubner. 1891.

2) *Green, J. L.*, An elementary discussion of some cases of centrical refraction. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 690—717.

3) *Sulzer, D. E.*, Méthode pour déterminer le pôle d'un ellipsoïde à trois axes inégaux, par l'observation de ses images catoptriques. Gauthier-Villars. Ct. r. de l'Acad. T. 110. p. 568—569.

4) *Thiessen, M.*, Beiträge zur Dioptrik. Sitzungsber. d. Akad. der Wissensch. zu Berlin II. S. 799—813.

5) *Kühnen*, Beschreibung einiger Modelle und Apparate. Zeitschr. f. Biologie XXVII. N. F. IX. S. 418—432.

6) *Prentice, Ch. F.*, Ein metrisches System zur Bezeichnung und Bestimmung von Prismen. (Einleitende Bemerkungen von Dr. Swan M. Burnett.) Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 215.

7) *Derselbe*, A metric system of numbering and measuring prisms. Arch. Opht. XIX. p. 64.

8) *Coque*, Note sur le décentrage des verres de lunettes. Rev. gén. d'Ophth. p. 251—256.

9) *Jackson, E.*, A unit of strength and system for numbering prisms. Ophth. Review. p. 169—172.

10) *Landolt, E.*, Le numérotage rationnel des verres prismatiques employés en ophtalmologie. Archiv. d'Opht. T. X. p. 401—405.

11) *Derselbe*, Die rationelle Numerirung der in der ophthalmologischen Praxis verwendeten Prismen. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 235.

12) *Risley*, A new rotary prism. Med. News. Phila. 1889. p. 701.

13) *Brücke, E.*, Ueber zwei einander ergänzende Photometer. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. Januar.

14) *Kirschmann, A.*, Ueber die Herstellung monochromatischen Lichtes. Philos. Studien VI. 543—551.

15) *Mengarini, G.*, Ueber das Maximum der Lichtstärke im Sonnenspectrum. Moll-schotts Unterr. XIV. 2. S. 119.

Green (2) giebt eine elementare Darstellung der Brechungsverhältnisse für gerade und schräge Bündel in dünnen Linsen und in den torischen von Borsch.

Sulzer (3) beobachtet, um den Pol eines dreiaxigen Ellipsoides zu

bestimmen, das von demselben entworfene Bild eines mit geraden parallelen Linien bedeckten Vierecks. Durch die Mitte des letzteren geht ein Fernrohr hindurch, welches ein doppeltbrechendes Wollaston'sches Prisma und ein Netz enthält. Die Verdopplungsebene des Prismas steht parallel zu den Linien des Vierecks. Die am kleinsten erscheinende Seite des rhombischen Bildes des Vierecks zeigt an, in welcher Richtung sich der Pol befindet. Man bringt nun die Mitte des Bildes in einen Hauptmeridian. Es verschwindet dann bei einer gewissen Neigung des Vierecks zu diesem Meridian, wenn die Verdopplungsebene mit der Ebene des Meridians einen Winkel von 0 oder 90° bildet, der Höhenunterschied beider Bilder, und letztere werden symmetrisch zum Hauptmeridian, was man mit Hilfe des Fadennetzes erkennt. Um die Richtung dieses Meridians festzustellen genügt es, diejenige Stellung des Vierecks zu ermitteln, bei welcher der Höhenunterschied fehlt, indem die Bilder sich mit ihren parallelen Seiten berühren. Die kleinste Seite des Bildes weist nach dem Pol. Man rückt nun immer in dem Meridian bleibend nach dem Pol zu vor. Das Bild wird ein symmetrisches Rechteck, der Höhenunterschied der Doppelbilder wird gleich Null, wenn die Verdopplungsebene mit dem Hauptmeridian zusammenfällt, während in allen anderen Azimuthen ein solcher bestehen bleibt. Diese Eigenthümlichkeit unterscheidet den Pol von den beiden Nabelpunkten, in welchen die Krümmungsradien in allen Azimuthen gleich sind, das Bild ein Quadrat ist und der Höhenunterschied vernachlässigt werden kann.

Kühnen (5) beschreibt die in Marburg verwendeten Modelle. Verschiedene Linsenmodelle erläutern die Myopie, Hypermetropie u. s. w., die chromatische Abweichung, die Wirkung des Irisdiaphragmas. Die Strahlen sind durch Drähte dargestellt. Ein anderer Apparat zeigt die Entstehung der Bilder wirklich, und besteht aus einer Schiene, auf welcher Halter mit Linse, Schirm und Diaphragma gleiten. Die Polarisation des Lichtes im Nicol'schen Prisma wird versinnlicht durch Holzklötzchen mit Längsspalten, durch welche die Drähte, an denen seitliche Ansätze die Schwingungsrichtung der Lichtstrahlen darstellen, hindurchgeführt werden.

Prentice (6, 7) drückt die Brechkraft eines Prismas aus durch die Tangente des Ablenkungswinkels bei 1 M. Radius, wenn der Strahl in das Prisma senkrecht zu der einen Fläche eintritt, also nicht unter dem Winkel kleinster Ablenkung verläuft. Nimmt man die Länge der Tangente irgend eines Ablenkungswinkels als Einheit an, so steht die Brechkraft eines Prismas im umgekehrten Verhältniss zu der Entfernung, in welcher die Einheitsablenkung hervorgerufen wird. Das Verhältniss ist dann also dasselbe wie bei den Linsen, deren Brechkraft ebenfalls umgekehrt proportional der Brennweite ist. Man kann die Prismen

mit Dioptrien bezeichnen wie die Linsen. Ein Prisma von 1° brechendem Winkel würde bei einem Index = 1,53 eine Ablenkung von 31′ 48″ bewirken. In 1 m Entfernung würde die lineare Ablenkung, also die Tangente 0,9 cm. betragen. Man könnte nun zur Einheit ein Prisma wählen, welches in 1 m Entfernung gerade eine lineare Ablenkung von 1 cm bewirkte und diese Einheit „Prismen-Dioptrie" (P — D) nennen. Doch würde das Schleifen der Prismen nach Minuten u. s. w. seine Schwierigkeiten haben. Uebrigens kann ein grosser Theil der bisherigen Prismen der neuen Bezeichnungsweise angepasst werden. Vf. setzt dann das Verhältniss zwischen Prisma-Dioptrie und Meterwinkel auseinander. Für kleine Winkel, soweit arcus, sin. und tang. gleichgesetzt werden können, ergiebt sich die einfache Formel Mw = halbe Grundlinie × Prisma-Dioptrie dividirt durch die tangentiale Ablenkung eines Prismas von einer Dioptrie in der Meterebene. Nimmt man letztere = 1 cm., so ergiebt sich folgender Satz: Misst man die Pupillendistanz des Patienten in cm., so bestimmt deren Hälfte die Prismendioptrieen, welche nöthig sind, um einen Meterwinkel für jedes Auge zu ersetzen. — Bezüglich der prismatischen Ablenkung decentrirter Linsen ergiebt sich der Satz: Die tangentiale Ablenkung, in der Brennebene der Linse ist immer gleich der Decentrirung und folglich in der directen Proportion zu derselben. — Eine Linse von einer Dioptrie muss um 1 cm. decentrirt werden, um eine Ablenkung von einer P — D zu geben. Jede Linse, um 1 cm. decentrirt, ruft so viele P — D Ablenkung als sie Dioptrien hat. Eine Linse von einer halben oder ein drittel Stärke wird eine doppelte oder dreifache Decentrirung nöthig machen, um dieselbe Anzahl Prismen-Dioptrieen zu erzeugen. Bei decentrirten Linsen stehen die hervorgerufenen Prismen-Dioptrieen im directen Verhältniss zu dem Grade der Decentrirung und Brechung der Linsen. Vf. bespricht weiter die Ausgleichung von Hyperphorie, sowie die Vermeidung künstlicher Hyperphorie bei unrichtiger Stellung der Gläser vor den Augen. Endlich bestimmt er diejenigen decentrirten Linsen, welche dem Kranken gestatten, ohne Accommodations- oder Convergenzanspannung zu sehen. — Die vorgeschlagene Bezeichnungsweise gestattet ein unmittelbares Urtheil darüber, was ein Prisma leistet. Die Vortheile derselben sind: 1. Ein directes Verhältniss zwischen der P—D und dem Mw. bei wechselnder Grundlinie. 2. Ein directes Verhältniss zwischen der P — D und Linsendioptrie für irgend einen Werth der Decentrirung. 3. Die Messungen der Pupillenentfernung ergiebt das dem Mw. entsprechende Prisma. 4. Bei verschiedenen Pupillenentfernungen können alle Bruchtheile der P — D in Gebrauch genommen werden. 5. Die P — D kann leicht gemessen werden. 6. Die resultirende tangentiale Ablenkung von ähnlich gerichteten übereinanderliegenden Prismen ist gleich ihrer Summa in P — D. 7. Das System kann bei den im Handel befindlichen Prismen

angewandt werden. — Der Unterschied zwischen minimaler Ablenkung und derjenigen bei senkrechtem Einfall des Strahles auf eine Fläche ist unbedeutend. Die Wirkung zweier Prismen, die im Winkel zu einander stehen, folgt aus der Formel: $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\gamma}$, wovon die Buchstaben P — D bedeuten. Für rechtwinklig zu einander stehende Prismen ist die Formel: $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$. Der Prismameter des Vf. gestattet, das Prisma genau in eine Visirlinie zu bringen. Man sieht theils durch das Prisma theils über dasselbe weg. Eine Platte mit einem oberen und unteren Linienbruchstück, welche um die Ablenkungseinheit gegeneinander verschoben sind, wird so lange in der Visirlinie genähert bis die Bruchstücke sich gegenseitig verlängern. Man liest an einem in der Visirlinie liegenden Maassstabe gleich die P — D ab, auch können mittelst einer Micrometerschraube die Linienbruchstücke gegeneinander verschoben werden.

Landolt (10) meint, dass die Vorschläge von Dennet und Prentice zu verwickelt seien. Das Beste und Einfachste sei, die Prismen nach dem Minimum der Ablenkung in Winkelgraden zu bezeichnen. Blickfeld, Schielwinkel u. s. w. werden in Winkeln angegeben. Ophthalmometer, Perimeter und Strabometer sind in Grade eingetheilt. Eine andere Eintheilung der Prismen würde verwirren.

Coque (8) leitet ebenfalls eine Formel ab für die prismatische Wirkung decentrirter Gläser. Vf. zieht die an den beiden excentrisch gelegenen Incidenzpunkten J und J_1 tangirenden Ebenen. Dieselben bilden ein Prisma, dessen brechender Winkel mit $\varDelta$ bezeichnet wird. Die Entfernung der Incidenzpunkte von der Axe sei gleich a. Die Krümmungsradien werden mit R und R_1, ihre Winkel mit der Axe mit α und α_1 bezeichnet. Letztere bedeuten Bogen in cms. Es ergiebt sich dann leicht: $\varDelta = \alpha + \alpha_1 = a\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}\right)$ und da $\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{f(n-1)}$ ist, sobald man $n = \frac{3}{2}$ und $\frac{1}{f} = F$ setzt: $\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} = 2F$ und $\varDelta = 2aF$, worin F den Werth der Linse in Dioptrien ausdrückt. Um einen Ausdruck in Graden zu erhalten, muss man mit $\frac{360}{2\pi\varrho}$ oder, da hier $\varDelta$ in Bogenlängen eines Kreises von 1 m. Radius ausgedrückt ist, mit $\frac{360}{628{,}32 \text{ cms}}$ multipliciren, was $\varDelta = 1.114\, \alpha F$ giebt. Man hat also die Decentrirung, ausgedrückt in cms., mit der Nummer des Glases in Dioptrien und dem constanten Factor 1.114 zu multipliciren, um den Grad der prismatischen Wirkung zu finden. Der bei dieser Rechnung begangene Fehler beträgt für $\varDelta = 5^0\,42'$ noch nicht $8'$ und kann vernachlässigt werden. Ist das Glas, dessen prismatische Wirkung in Frage

kommt, auf der einen Seite plan, so ist nur der halbe constante Factor zu benutzen, nämlich $\frac{1}{2} \times 1.114 = 0,557$.

Jackson (9) bespricht die Vorschläge von Dennet (s. Ber. 1889. S. 186) und Prentice zur Bezeichnung der Prismen. Ersterer nimmt den einhundertsten Theil des Bogens von der Länge des Radius = 1 m, Centrade, letzterer denselben Theil der Tangente, bei 1 m., Prisma-Dioptrie, als Einheit. Während für kleinere Winkel beide geringe Abweichungen ergeben, ist für grössere erstere vorzuziehen. Beide messen nicht unter der kleinsten Abweichung verlaufende Strahlen, sondern solche, die zu der einen Fläche senkrecht eintreten. Wollte man statt der Bezeichnung durch den brechenden Winkel einfach diejenige durch den kleinsten Ablenkungswinkel einführen, so würde man sämmtliche im Gebrauch befindliche Prismen nicht weiter benutzen können, man würde eine Einheit doppelt so gross wie die jetzige bekommen und Brüche nothwendig haben. Dennet's Vorschlag gestattet die bisherigen Prismen so zu verwenden, wie sie sind. Bei Glas von 1,54 Brechungsindex gestaltet sich das Verhältniss zwischen Centraden und brechendem Winkel wie folgt:

Centrad.	Brechender Winkel in 0°	Centrad.	Brechender Winkel in 0°
1	1,06	13	13,29
2	2,12	14	14,23
3	3,18	15	15,16
4	4,23	16	16,08
5	5,28	17	16,98
6	6,32	18	17,85
7	7,35	19	18,68
8	8,38	20	19,45
9	9,39	25	23,42
10	10,39	30	26,81
11	11,37	40	32,18
12	12,34	50	36,03

Es besteht eine einfache Beziehung zum Meterwinkel. Die halbe Grundlinie ist die Tangente des Meterwinkels von 1 m. Radius. Jeder Centimeter der Grundlinie ist ein Hundertstel des Radius und entspricht einer Centrade. Beträgt die Entfernung der Augen von einander 6 cm., so ist der Meterwinkel = 3 Centraden.

Nach *Landolt* (10) beträgt erst bei einem Prisma von 21° 50′ Oeffnungswinkel der Unterschied zwischen kleinster und grösster Ablenkung 1°, so dass derselbe für die Praxis vernachlässigt werden kann. Es empfiehlt sich die Prismen nach dem kleinsten Ablenkungswinkel, nicht nach dem Oeffnungswinkel zu bezeichnen.

Brücke's (13) erstes Photometer besteht aus einem Satz kleiner

rechtwinkliger Prismen von 1—2 cm. Cathetenlänge und nur 1 mm. Höhe. Sämmtliche Prismen liegen eins über dem anderen und kehren ihre eine Cathetenfläche dem Beobachter zu, das unterste, dritte, fünfte u. s. w. die andere Cathetenfläche nach rechts, das zweitunterste, vierte u. s. w. aber nach links, die rechten und linken Flächen liegen je einer durchscheinenden Papierfläche an, welche von den zu vergleichenden Lichtquellen erleuchtet werden. Man nähert und entfernt die letzteren, bis sie, durch die dem Beobachter zugekehrten Cathetenflächen gesehen, nicht mehr streifig erscheinen. Der zweite Optometer besteht aus nur zwei ähnlich angeordneten, aber grösseren Prismen, auf deren nach rechts und links gewandten Cathetenflächen Muster, Druckschrift, Gewebe, Organdi angebracht sind. Man schiebt die Lichtquellen so, bis die beiderseitigen Muster gleich weit erkannt werden. Der erste Optometer misst die Helligkeit, der zweite die auflösende Erleuchtungskraft der beiden Lichtquellen.

Kirschmann (14) empfiehlt zur Herstellung monochromatischen Lichtes die käuflichen mit Anilinfarben gefärbten Gelatinplatten. Durch Combination kann man beliebige Theile des Spectrums ganz auslöschen. Besonders scharf abgegrenzte Absorptionsstreifen wiesen die rosa-, purpur-, orange- und blaugrünfarbenen Platten auf. Die Glasplatten geben fast ohne Ausnahme nur verschwommene Absorptionsspectra. Die Gelatinplatten sind stark durchscheinend und wenig durchsichtig. Sie geben nicht zu Lichtschwächung in Folge von Polarisationserscheinungen Anlass.

Mengarini (15) misst mittelst des Spectralphänomens (Ber. 1888. S. 169), welches bei monochromatischem Lichte von der Lichtstärke abhängig ist, die Stärke verschiedenfarbigen Lichtes. Die Helligkeit des Sonnenspectrums schwankt ausserordentlich und ungleichmässig in seinen Abschnitten. Das Maximum liegt im Gelb, bald näher an D, bald an E. Der Wechsel ist am Nachmittage geringer. Der Wechsel erklärt die Abweichung der Ergebnisse verschiedener Forscher.

VI. Untersuchung des Auges.

a) Allgemeines. Sehschärfe. Sehproben. Brillen.

1) *Masselon*, Examen fonctionnel de l'oeil comprenant: l'acuité visuelle, la réfraction, le choix des lunettes, la perception des coleurs, le champ visuel, les mouvements des yeux et la kératoskopie (images cornéennes et ombres pupillaires). 2. éd. 35 fig. et 14 pls. col. Paris, Dom. 338 p.

2) *Lagrange*, Léçon sur les anomalies de la réfraction et de l'examen du sens chromatique et du champ visuel; faites à la faculté de médicine de Bordeaux. Gaz. hebd. d. sc. méd. de Bordeaux XI. p. 272.

3) *Cordeiro*, Subjective diagnosis of errors of refraction and accommodation. New-York med. Journ. p. 18.

4) *Czermak, W.*, Allgemeine Semiotik und Diagnostik der Augenerkrankungen. Zweite durchgesehene Ausgabe. Wien, C. Gerold's Erben.

5) *Fergus*, The examination of the eye. Glasgow med. Journ. XXXIII. p. 198, 433 und XXXIV. p. 267.
6) *Snellen*, Optotypi. 10. Auflage mit 8 Tafeln. Berlin, Peters.
7) *Schweigger*, Sehproben. II. Auflage. Berlin, Hirschwald.
8) *Mitkewitsch, G.*, Schriftproben und Tafeln zur Untersuchung der Sehschärfe und zur Bestimmung von Simulation nach Snellen. (Schrifti i tablitzi dlja izsledowanja srenja i opredelenja simulatii po sposobu tnellena.) Odessa. 1889.
9) *Parent*, Echelle optométrique. C r. de la Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 229.
10) *Galezowsky*, Echelles portatives des caractères et des couleurs, pour mesurer l'acuité visuelle. 2. éd. Av. 38 pls. 18. Paris, Baillière et f.
11) *Cohn, H.*, Tafeln zur Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder, Soldaten und Bahnbeamten. Nach Snellen's Princip entworfen. 2. Aufl. Breslau.
12) *Berger*, Appareil destiné à remplacer la boîte de verres d'essai. Annal. d'Oculist. T. CIV. p. 39—42.
13) *Galezowsky*, De l'astigmatisme irrégulier et de sa correction par les verres coniques. (Communication à l'Académie de médecine.) Médecine moderne. Nr. 53. p. 644. Rec. d'Ophth. p. 449—458.
14) *Leplat, L.*, Un instrument pour contrôler l'orientation des verres cylindriques. Archiv. d'Opht. T. XI. p. 26—36.
15) *Fox*, A history of spectacles. Med. and surgic. Report. XII. p. 513.
16) *Nicolai*, Een knijpbril voor cylinderglazen. Nederl. Tijdschr. f. Geneesk. 1889. 2. R. XXV. 2. d. p. 754.
17) *Wecker* et *Masselon, J.*, Sur les montures de lunettes. Un ophtalmo-statomètre. Ebd. S. 147.
18) *Gillet de Grandmont*, Nouvelle lunette d'essai. Annal. d'Oculist. T. CIV. p. 236 —238.
19) *Percival*, Notes on bifocal lenses. Archiv. d'Opht. XIX. p. 255.
20) *Stoeber*, Verification des verres de lunettes. Soc. de méd. de Nancy. 1888—1889. 92 p.
21) *Tilley*, Lens measurer. Journ. americ. med. assoc. XV. p. 597.
22) *Simonow, L.*, Hygiene der Augen und Wahl der Brillen (Gigiena srenja i wibor otschkow). Populär. St. Petersburg.

Berger (12) hat zum Ersatz des Brillenkastens zwei kleine Rahmen herstellen lassen, die gegen einander verschiebbar sind. Der erste enthält 0 und ∓ 1; 2; 3 D, der zweite ∓ 7; 14; ausserdem + 0,5 und — 21 D. Verbindung der Gläser des ersten Rahmens mit ∓ 7 des zweiten liefert ∓ 4 bis 10 D, mit ∓ 14 des zweiten ∓ 11 bis 17 D. Endlich erhält man mit — 21 noch die — D 18 bis 24. Die Gläser sind plan-sphärisch und berühren sich mit der ebenen Seite. Sie lassen sich aus dem Rahmen nehmen. Die Rahmen sind auch für die Skiaskopie verwendbar.

Galezowsky (13) konnte feststellen, dass unregelmässiger Astigmatismus häufig auf Conicität der Hornhaut beruht. Derselbe Meridian zeigt in seiner Länge verschiedene Krümmung. Vf. konnte in 5 Fällen mit cylindro-conischen Gläsern eine bedeutende Besserung der Sehschärfe erreichen. Die Rückseite des Glases kann in beliebig anderer Weise

geschliffen werden. Solche Conicität findet sich nicht bloss an theilweise getrübten, sondern auch an völlig klaren Hornhäuten.

Leplat (14) giebt eine Vorrichtung an, um die Stellung der Axen in Cylindergläsern zu bestimmen. Ein Ring, mit einer Gradeintheilung versehen, kann mit Hülfe eines Lothes senkrecht gestellt werden. In dem Ring bewegt sich ein zweiter, welcher eine seitliche Verlängerung mit einer Klammer trägt. Das zu untersuchende Brillenglas wird mit dem Gestell vor dem zuletzt erwähnten Ring festgeklemmt, während das zweite Glas von der auf der Verlängerung sitzenden Klammer getragen wird. Man bestimmt nun, um wie viel Grade das Brillengestell aus der Horizontalen gedreht werden muss, damit eine senkrechte Linie durch das Glas und an demselben vorbeigesehen ungebrochen gerade erscheint. Die Stücke der senkrechten Linie verlängern sich gegenseitig, wenn die Axe des Cylinders senkrecht und wenn sie horizontal steht. Zwischen beiden Stellungen besteht folgender Unterschied. Dreht man einen Concavcylinder um seine optische Axe, so bewegt sich eine verticale Linie gleichsinnig, wenn die Ausgangsstellung der Axe senkrecht war, umgekehrt wenn sie wagerecht war. Für eine Convexlinse sind die Verhältnisse umgekehrt. — An der Vorrichtung befindet sich noch eine Klammer zur Aufnahme eines sphärischen Glases. Es ist vortheilhaft, ein solches einzufügen, wenn der Cylinder mit einem stärkeren sphärischen Glase, namentlich einem convexen verbunden ist. Man schiebt dann ein stärkeres Concavglas ein. Auch bei starken Convexcylindern empfiehlt sich dieses Verfahren.

Gillet de Grandmont's (18) Probebrille ist sehr leicht, erlaubt die Höhe des Nasensteges, die Breite des Gesichtes, die Entfernung der Ohren und die Entfernung der Pupillen zu messen und ist endlich mit einer Vorrichtung versehen, welche das Auswechseln von Cylindergläsern erleichtert. Der Ring vor jedem Auge ist doppelt. Der innere verschiebt sich gegen den äusseren mittelst einer Schraube, die der Kranke dreht, und kann in jeder Stellung fixirt werden. Die Fassungen der Cylindergläser haben kleine Stifte, die in Oesen des inneren Ringes passen, so dass jedes folgende Cylinderglas dieselbe Axe dazu erhält wie das vorausgehende.

b) Optometer. Ophthalmometer. Keratoscop. Astigmometer.

1) *Chibret*, Un optomètre de poche, fondé sur une propriété des progressions. Soc. d'Ophth. de Paris. Rec. d'Ophth. p. 116.
2) *Bull*, Remarques sur l'examen ophtalmomométrique et optométrique d'un certain nombre d'yeux astigmates. Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 301.
3) *Leroy*, Un ophthalmoscop-optomètre. C. r. de la Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. d'Ophth. p. 229.
4) *Dodd, Ch. W.*, Headache-astigmation. The keratoscope. Lancet-Clinic. Dez. 27.
5) *Du Bois-Reymond, C.*, Keratoscop zur Messung des Hornhaut-Astigmatismus. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. September. S. 257.

6) *Pisztori Géza,* Az astigmatismus meghatárazására való uj eszköz. (Ein neues Instrument zur Bestimmung des Astigmatismus.) Szemészet. p. 37.
7) *Hotz, F. C.,* A simple and quick method of detecting astigmatism. (Americ. med. assoc. Section of Ophthalmology.) Americ. Journ. of Ophth. p. 270—278.
8) *Derselbe,* A simple and reliable astigmometer. Journ. americ. med. assoc. XIV. p. 420.
9) *Koller, C.,* On the determination of astigmatismus with the ophthalmometer. (Javal-Schiötz.) Journ. americ. med. assoc. p. 380.
10) *Pfister, Jul.* und *Streit,* Ophthalmometer nach Javal-Schiötz in modificirter Construction ausgeführt. Bern, Stämpfli'sche Buchdruckerei.
11) *Pflüger,* Ophthalmometer und Oculo-Curvimeter. Corresp.-Bl. f. Schweiz. Aerzte. XX. S.-A.
12) *Roth, Jul.,* Ueber Astigmatismus und Ophthalmometrie. gr. 8. Mit 11 Tab. Wiesbaden, Bergmann. Diss. Zürich. M. 2. —.
13) *Speakman,* On the degree and demonstration of astigmatism as determined without the use of mydriatics by Javal's ophthalmometer, model of 1889. Medic. Rec. New-York XXXVII. p. 378.
14) *Derselbe,* Description of Javal's new ophthalmometer; model of 1889. Arch. ophth. New-York XIX. p. 76.
15) *Sulzer, D. E.,* Méthode pour déterminer le pôle d'un ellipsoïde à trois axes inégaux, par l'observation de ses images catoptriques. Gauthier-Villars. C. r. de la Ac. d. sc. T. 110. p. 568—569. (S. oben S. 191.)
16) *Tscherning,* Une nouvelle méthode pour mesurer les rayons de courbure du cristallin. Séance du 8. Mai. Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 218.
17) *Derselbe,* De l'influence de l'aberration de sphéricité sur la réfraction de l'oeil. Archiv. d'Opht. X. p. 445—451. (S. unten S. 207.)
18) *Derselbe,* Berichtigung eines Referates. Centralbl. f. prakt. Augenkeilk. Dez. S. 381.
19) *Meyer, E.,* Hémisphère antérieur de l'oeil détérminé par la mensuration des courbures de la cornée et de la sclérotique. Annal. d'Oculist. T. CIII. p. 32. (S. Ber. 1889. S. 190.)
20) *Schmidt-Rimpler,* Demonstration der Westien-Zehender'schen binoculären Cornealoupe. (Aerztlicher Verein zu Marburg.) Berliner klin. Wochenschrift. Nr. 3.
21) *Hilbert,* Eine Modification des Scheiner'schen Versuchs. Memorabilien. Heilbronn. 1889—1890. IX. S. 262.

Chibret's (1) Taschenoptometer besteht aus den Gläsern + und — 1; 2; 4; 8 D, welche verschieden zusammengestellt, sämmtliche Gläser von 1—15 D geben. Derselbe ist auch gut bei der Skiaskopie zu verwenden.

Bull (2) fand, dass die subjective und objective Prüfung des Astigmatismus Unterschiede ergiebt, für welche noch die Erklärung fehlt. Der Unterschied beträgt 0,25 bis 0,75 D. Bei 10 Proc. war der Unterschied genügend, um normalen Astigmatismus in umgekehrten zu verwandeln. Unterschiede überhaupt fanden sich bei 75 Proc. Bei einem Drittel wichen die Meridiane stärkster Krümmung um mindestens 5° ab und zwar lag meistens der durch die subjective Prüfung bestimmte Meridian näher der Wagerechten.

Du Bois-Reymond's (5) Keratoscop hat nur einen weissen Ring von 25 cm. Länge = 2 r. Ein Durchmesser ist weiss ausgezogen. Die Scheibe wird so gedreht, bis dieser Durchmesser in der Längsaxe des elliptischen Spiegelbildes liegt. Man hält die Scheibe in 25 cm. Abstand, was mit Hülfe eines schwachen Fernrohrs hinter der Oeffnung des Keratoscopes leicht zu erreichen ist. Dann neigt man die Scheibe mit dem einen Rande gegen das Auge, bis das Spiegelbild kreisrund ist. Die hierzu nöthige Neigung lässt sich in Winkelgraden an einem Quadranten ablesen, auch lässt sich der entsprechende Grad von Astigmatismus gleich in D ablesen. — Zur Berechnung dieser letzten Theilung nimmt Vf. den Hornhautradius = 8 mm., die hintere Brennweite = 31,692 mm. = 31,553 D. Der Radius des Scheibenbildchens ist der Brennweite proportional. Den scheinbaren Durchmesser der Scheibe findet man durch Polarprojection der geneigten Scheibe auf eine Ebene, die ihrer Ursprungslage entspricht = x + y. Der Neigungswinkel der Scheibe sei = α. Vf. glaubt den durch Annäherung des einen und Entfernung des anderen Scheibenrandes begangenen Fehler vernachlässigen zu können. Die Anzahl der Dioptrien, welche einer bestimmten Neigung (Verkürzung) der Scheibe entspricht oder umgekehrt, ergiebt die Formel $\frac{31{,}553 + D}{31{,}553} = \frac{2\,r}{x + y} = z$. Andererseits ergiebt sich für x, y und α $\frac{2\,r}{x + y} = \frac{\frac{3}{\cos\alpha} + \cos\alpha}{4}$ und wenn man $\frac{2\,r}{x + y} = z$ setzt, $\cos^2\alpha - 4\,z\cos\alpha + 3 = 0$, woraus folgt $\cos\alpha = 2\,z - \sqrt{4\,z^2 - 3}$. Durch Einsetzen kann man α für jeden Dioptriewerth finden.

Hotz (7. 8) benutzt zur Bestimmung des Astigmatismus einen Schirm von 20 cm. im Quadrat, welcher in der Mitte ein mit mattem Glas versehenes 4 mm. breites Loch hat. Um dieses Loch kann längs eines Gradbogens ein zweites Loch gedreht werden. Beide Löcher erhalten ihr Licht von der Rückseite. Dem Astigmatiker erscheinen die Löcher nach einer Richtung hin ausgezogen. Das zweite Loch wird so gedreht, bis die Lichtlinien sich gegenseitig verlängern. Bei gemischtem Astigmatismus muss zuerst der eine Meridian annähernd ausgeglichen werden.

Tscherning (16) beschreibt eine Vorrichtung zur Messung der Linsenkrümmung. Auf einem Bogen gleiten drei Läufer, einer mit einer Glühlampe, welche die Linsenbilder giebt, ein zweiter mit einem senkrechten Stabe und je einer schwachen Glühlampe an jedem Ende und ein dritter, welcher die Fixationsmarke trägt. Man bringt das Linsenbild in eine Gerade mit den beiden Hornhautbildern. — Die Linse scheint in astigmatischen Augen häufig um die senkrechte Axe gedreht zu sein, was einen von Hornhautastigmatismus unabhängigen Astigmatismus bedeutet.

c) Ophthalmoscopie. Skiascopie. Beleuchtung des Auges.

1) *Rudall*, Note on examination with the ophthalmoscope by ordinary daylight. Austral. med. Soc. Melbourne. XII. p. 415.
2) *Koller, C.*, Elimination of the cornea and its effect upon the refraction of the eye. — The device for its demonstration modified. Americ. Journ. of Ophth. p. 227—232.
3) *Nicati*, Manière de déterminer plus précisément la position de l'image ophthalmoscopique renversée d'estimer le degré de la myopie. Arch. d'Ophth. p. 160.
4) *Leroy, C. J. A.*, Influenze de la position de l'observateur dans la mesure des amétropies à l'image droite. Revue générale d'Opht. p. 433—436.
5) *Stevenson, D. W.*, Differential diagnosis of opacities in the eye. Americ. Journ. of Ophth. p. 395.
6) *Beaumont*, The shadow-test in the diagnosis and estimation of ametropia. London, H. K. Lewis.
7) *Jackson*, Retinal illumination for the shadow test. Ophth. rev. p. 44—48.
8) *Burnett*, Skiaskopy: with a description of an apparatus for its ready employment. Arch. Ophth. New-York. XIX. p. 260.
9) *Saad-Sameh*, Nouvelle étude clinique et théorique sur la photoptoscopie (ancienne kératoscopie de Cuignet) et le photomètre. Thèse de Paris.
10) *Würdemann*, The use of skiascopy (the shadow test) in the determination of refractive errors. Transact. of the Americ. ophth. Soc. p. 137—146.
11) *Chibret*, Astigmatisme selon et contre la règle. Résultats comparés de l'examen objectif (kératométrie, skiascopie) et de l'éxamen subjectif. Archiv. d'Opht. p. 357.
12) *Nuel*, Diagnostic de la prédisposition à la myopie. Soc. franç. d'Ophth. Rec. d'Ophth. p. 297.
13) *Gifford*, Embolus of a branch of the retinal artery, visible with the ophthalmoscope; disappearance of the embolus and nearly complete recovery under massage and nitrate of amyl. Journ. americ. med. Assoc. Chicago. XIV. p. 527.
14) *Schwersenski*, Ueber Veränderungen in der Peripherie des Augenhintergrundes. Inaug.-Diss. Leipzig.
15) *Bouchut*, Du diagnostic des maladies du système nerveux par l'ophthalmoscopie et la cérebroscopie. Paris médic. Nr. 11. p. 81.
16) *Salzmann, M.*, Ophthalmoscopischer Handatlas von Eduard von Jaeger. Leipzig und Wien, Franz Deutike.
17) *v. Jaeger, Ed.*, Ophthalmoscopical Atlas. English transl. by A. Martin. 4. M. 31 farb. Taf. Wien, Deuticke.
18) *Gowers*, A manual and atlas of medical ophthalmoscopy. 3. ed. edited with the assistance of Marcus Gunn. London.
19) *Bayer, Jos.*, Bildliche Darstellung des gesunden und kranken Auges unserer Hausthiere. I. Abtheilung: Ophthalmoscopische Bilder. Wien, W. Braumüller. 1891.
20) *Knoepfler*, Ophthalmoscope à réfraction pouvant servir de disque optometrique. Revue méd. de l'est. Nancy. XXII. p. 103.
21) *Donberg, G.*, Vereinfachte Probirgläser-Sammlung mit einem neuen Ophthalmoscope. (Sokraschjonnij nabor stökol s nowim ophthalmoskopom.) Westnik ophth. VII. 4. 5. p. 348.
22) *Leroy*, Un ophthalmoscope-optomètre. C. r. de la Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 229.
23) *Lyder Borthen*, A new refraction ophthalmoscope. Brit. med. Journ. 11. January.

24) *Smith,* A vest packet ophthalmoscope case. Journ. americ. medic. assoc. Chicago XV. p. 680.
25) *Payne,* A new ophthalmoscope. New-York med. Journ. p. 139.
26) *Vignes,* Un ophthalmoscope à refraction. C. r. d. la Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 228.
27) *Harlan,* A new ophthalmoscope. Trans. of the Americ. ophth. Soc. 22. meet. p. 730—731.
28) *Kalt,* Nouveau modèle d'Ophthalmoscope. Soc. d'Ophth. franç. Rec. d'Ophth. p. 175—176.

Nach *Koller* (2) beträgt die Vergrösserung bei einem unter Wasser untersuchten Auge $^6/_5$. Vf. legt einen planconcaven Meniscus nach Cocainisirung und Homatropinisirung gegen die Hornhaut. Das übersehene Gebiet ist sehr gross. Deshalb würde das Verfahren benutzt werden können bei Operationen im Glaskörper.

Nicati (3) nähert sich bei der Untersuchung eines myopischen Auges, im umgekehrten Bilde ohne Linse, zur Bestimmung des Grades der Myopie soweit, bis Nichts mehr vom Augenhintergrunde zu unterscheiden ist, auch nicht mehr das Weisse der Papille von der Umgebung, vielmehr alles ungleichmässig verwaschen erscheint. In diesem Augenblick befindet sich das untersuchende Auge im Fernpunkt des untersuchten.

Leroy (4) giebt eine Formel zur Berechnung des Fehlers, der bei der Bestimmung der Brechung im aufrechten Bilde dadurch bedingt wird, dass sich die Correctionslinse nicht im Knotenpunkte und auch nicht im vorderen Brennpunkte oder an derjenigen Stelle befindet, wo das die Ametropie corrigirende Glas angebracht wird. Bezeichnet man die Brennweite des letzteren Glases mit f und die des bei der Untersuchung im aufrechten Bilde gefundenen mit f_1, so ist $f_1 = f - d$, wenn d die Entfernung der Orte von einander ist, an welchen sich die Linsen befinden. Drückt man die Linsen durch die Dioptrien a und a_1 aus, so erhält man den Irrthum in der Schätzung der Ametropie ebenfalls in Dioptrien ausgedrückt $= a_1 - a$. Setzt man in der ersten Gleichung $d = f - f^1$ für f und f^1 ihre Werthe in Dioptrien, nämlich $\frac{100}{a}$ und $f_1 = \frac{100}{a_1}$, berechnet daraus a und setzt diesen Werth in die letzte Gleichung, so erhält man folgenden Ausdruck für den Irrthum $\frac{d a_1^2}{100 + d a_1}$. Bei der Cuiqnet'schen Skiascopie erhält man immer den wirklichen Grad der Ametropie (d. h. der durch ein Glas im vorderen Brennpunkte corrigirbaren).

Stevenson (5) tadelt die Darstellung, welche die Erkennung der Lage von Trübungen im Auge gewöhnlich findet. Der meistens dabei erwähnte Drehpunkt des Auges komme nicht in Frage, da dessen Lage dem Beobachter nicht bekannt und erst durch verwickelte Unter-

suchungen zu finden sei. Thatsächlich werde die Lage der Trübungen im Verhältniss zu einem fixirten Punkte beurtheilt und dieser sei für die meisten Beobachter der Pupillarrand. Da der Mittelpunkt der Hornhautkrümmung nahezu mit dem Drehpunkt zusammenfällt, so kann die vom Auge des Beobachters durch das Spiegelbild der Hornhaut gezogene Linie als Ausgangslinie zur Beurtheilung der Lage von vor und hinter dem Drehpunkt gelegenen Trübungen dienen. Jene Linie geht nahezu durch den Drehpunkt und behält darum bei allen Bewegungen eine feste Lage. Das Spiegelbild der Hornhaut liegt ziemlich genau in der Ebene der Iris.

Jackson (7) hebt hervor, dass für die Skiascopie die Lichtquelle möglichst hell, klein und scharf begrenzt sein muss. Die Lampe wird am Besten zwischen Kranken und Arzt gebracht, mit einem Schornstein umgeben, welcher eine runde Oeffnung von 10 mm. im Durchmesser hat. Das Loch im Spiegel darf nur 3 bis 4 mm. im Durchmesser haben, weil im Augenblick der Umkehrung der Schattenbewegung das Licht nur von dieser Stelle des Spiegels geliefert wird. Die Genauigkeit des Verfahrens wird begrenzt durch das Vorhandensein dieses Loches. Der Ort der Lichtquelle soll möglichst mit dem Auge des Untersuchenden zusammenfallen.

Würdemann (10) beschreibt das skiascopische Verfahren. Vf. benutzt eine Scheibe mit 12 Concav- und 12 Convexgläsern von 0,25—8 D., die in einem Rahmen mittelst eines Armes an der Wand befestigt ist, und vom Kranken gedreht wird. Ist die Ametropie grösser, so wird noch ein besonderes Glas hinzugefügt. Je höher der Grad der Ametropie ist, desto langsamer ist die Bewegung des Lichtes und Schattens in der Pupille und desto geringer die Helligkeit des Bildes. Wird der Concavspiegel benutzt und zwar in einem Meter Entfernung vom untersuchten Auge, so verhält sich wie folgt

	Bewegungsgeschwindigkeit	Glanz des Bildes
Emmetropie	schnell	hell
Schwache Hypermetropie	langsamer	dunkler
Starke Hypermetropie	sehr langsam	sehr dunkel
Schwache Myopie	sehr schnell	sehr hell
Stärkere Myopie	langsamer	dunkler
Starke Myopie	sehr langsam	sehr dunkel.

Chibret (11) hält die Skiascopie für das beste Verfahren um schwache Astigmatismusgrade zu bestimmen. Der Ophthalmometer giebt den Hornhautastigmatismus öfter geringer an, als er wirklich ist, weil nicht genau die Krümmung des Scheitels des Ellipsoides gemessen wird. Das Ergebniss der subjectiven Prüfung nähert sich gewöhnlich dem der ophthalmometrischen bei dem normalen Astigmatismus, dagegen dem der skiascopischen bei dem umgekehrten Astigmatismus. Vf. hält sich

bei der skiascopischen Untersuchung in 80 cm. Entfernung, gleicht zuerst den einen Meridian aus und achtet dann darauf, ob eine geringe Verschiedenheit in der Intensität des Schatten in beiden Meridianen besteht. Diese wird mittelst eines Cylinderglases ausgeglichen. Die Beachtung der Schattenungleichheit macht es möglich Astigmatismusgrade von 0,25 bis 0,5 D. aufzufinden, während die Beobachtung der Umkehr der Bewegung nur eine grosse Annäherung erlaubt. Hierdurch wird das Verfahren für den Astigmatismus genauer als die Bestimmung im aufrechten Bild, welchem es hinsichtlich der Bestimmung sphärischer Refraction gleichkommt.

Nuel (12) hat bei 5 Augen mit einer Myopie von 7 D. eine eigenthümliche Anordnung der Gefässe auf der Pupille gefunden. Die Gefässe liefen in einer physiologischen Excavation bis zum temporalen Rande und vertheilten sich dann erst in der Netzhaut. Vf. glaubt, dass man an diesem Gefässverlauf zur Myopie geneigte Augen erkennen könne.

Leroy (22) bringt vor die eine Hälfte der Oeffnung des Augenspiegels ein total reflectirendes Prisma. Dieses wirft ein Bild in das zu untersuchende Auge, welches eine Loupe von einem in ihrem Brennpunkte befindlichen Micrometermaassstab liefert. Sieht der Beobachter diesen Maassstab durch die eine Hälfte der Pupille scharf, so ist er sicher, sein Auge für parallele Strahlen eingestellt zu haben und kann nur dann den untersuchten Augenhintergrund scharf sehen, wenn er von demselben durch die andere Pupillenhälfte parallele Strahlen erhält. Mittelst des Micrometers lassen sich die auf dem Augenhintergrunde bemerkten Einzelheiten ausmessen. — Kehrt man das Ophthalmiscop um, so kann man es als Taschenoptometer verwenden.

d) Gesichtsfeldmessung.

1) *Basevi*, Ueber die directe Entfernung der negativen physiologischen Scotome von dem Fixirpunkt und dem Mariotte'schen Fleck. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 1.
2) *Hirschberg, J.*, Geschichtliche Bemerkung zur Gesichtsfeldmessung. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 350.
3) *Jocqs*, Un perimètre modifié. C. r. d. l. Soc. franç. d'Opth. Rev. gén. p. 228.
4) *De Lapersonne*, Un nouveau périmètre pratique. Annal. d'Oculist. T. CIII. p. 29—32.
5) *Pedrazzoli*, Nouveau périmètre. Verona.
6) *Nieden, A.*, Gesichtsfeld-Schema. 50 Blatt. 3. Aufl. qu.-fol. Wiesbaden, Bergmann.
7) *König, O.*, Beobachtungen über Gesichtsfeld-Einengung nach dem Förster'schen Typus. Arch. f. Augenheilk. XXII. S. 264.
8) *Moravisik, C. C.*, Das hysterische Gesichtsfeld im wachen und hypnotischen Zustande. Neurolog. Centralbl. Nr. 8.
9) *Bernhardt, P.*, Ueber Gesichtsfeldstörungen und Sehnervenveränderungen bei Neurasthenie und Hysterie. Inaug.-Diss. Zürich.

10) *Déjerine* et *Tuillant, A.*, Sur l'existence d'un rétrécissement du champ visuel dans la syringomyélie. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. II. Nr. 26.
11) *Wilbrand, H.*, Die hemianopischen Gesichtsfeld-Formen und das optische Wahrnehmungscentrum. gr. 8. M. 24 Fig. u. 22 farb. Taf. Wiesbaden, Bergmann.
12) *Ziem*, Geschichtliche Bemerkungen über Einschränkung des Gesichtsfeldes bei Nasenkrankheiten. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Mai. S. 158.
13) *Berger*, Geschichtliches über Gesichtsfeldeinschränkungen bei Erkrankungen der Nasenhöhle. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. August. S. 254.

Basevi (1) hat bei 60 Personen den Ort von zwei kleinen negativen Scotomen, die wahrscheinlich Hauptverzweigungen der Netzhautgefässen entsprechen, festgestellt. Vf. wendete Scheibchen von $^1/_2$ cm. Durchmesser an. Das eine Scotom liegt in dem durch den Fixationspunkt gehenden senkrechten Meridian 15—16° = 4,17 mm. auf der Netzhaut oberhalb, das zweite etwas nasalwärts von der durch den Mariotte'schen Fleck gezogenen Senkrechten 26—28° = etwa 7 mm. auf der Netzhaut von der Macula entfernt. Für Grün sind sie am grössten, dann folgen Roth, Blau, Weiss. Für die Entfernung zwischen Fovea und Papille fand Vf. dieselben Werthe wie Landolt.

Jocqs (3) Perimeter lässt sich zusammenlegen. Er wird vom Kranken gehalten und besitzt eine Stirnstütze. Der Bogen hat 30 cm. Radius. Auf der inneren Seite des Bogens lassen sich eine Reihe von Buchstaben anbringen zur Messung des Blickfeldes; der äusserste Buchstabe, welchen der Kranke liest, bestimmt dasselbe.

Delapersonne's (4) Perimeter zeichnet sich dadurch aus, dass der Läufer, dem Kranken zugekehrt eine viereckige Oeffnung hat, welche mittelst eines Ladens verkleinert werden kann. Der Läufer trägt 6 Scheiben, Weiss und Farben, die mittelst Drehung eines Knopfes in beliebiger Folge hinter die Oeffnung gebracht werden können.

König (7) behandelt den Förster'schen Typus der Gesichtsfeldeinengung, bei welchem die Gesichtsfeldgrenzen weiter sind, sobald das Probescheibchen centripetal, enger, wenn es centrifugal geführt wird. Es zeigten diese Gesichtsfeldbeschränkung 5 Fälle von Verletzung des einen Auges, auf dem zweiten Auge 5 von Accommodationsparese nach Diphterie, 1 von Sympaticusparese, 3 von traumatischer Netzhautanästhesie, 3 von Supraorbitalneuralgie, 2 von idiopathischer Hemeralopie, 1 von Glaucom, 1 von Morphinismus, 1 von Dementia paralytica. Wahrscheinlich ist diese Einengung characteristisch für Neurasthenie. Simulation ist bei diesem Untersuchungsverfahren nicht gut möglich.

VII. Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie.

1) *Arcoleo*, Osservazioni sperimentali sugli elementi contrattili della retina negli animali a sangue freddo. Annali di Ottalm. XIX. p. 253.
2) *Sczawinska, Wanda de*, Contribution à l'étude des yeux de quelques crustacés.

— Recherches expérimentales sur les mouvements du pigment granuleux et des cellules pigmentaires sous l'influence de la lumière et de l'obscurité. Recueil d'Opht. p. 569—577.
3) *Berry, G. A.*, The function of some of the retinal elements. Ophthalm. Rev. p. 134.
4) *Fick, A. E.*, Ueber die Ursachen der Pigmentwanderung in der Netzhaut. S.-A. aus d. Vierteljahrsschr. d. naturf. Gesellsch. in Zürich. 25. Jahrg. Heft 1.
5) *Dubois, Raphael*, Sur la perception des radiations lumineunes par la peau. Cpt. r. d. l'Acad. d. sc. 110. 358—360.
6) *Loeb, J.*, Weitere Untersuchungen über den Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. S.-A. a. d. Arch. f. d. ges. Phys. XLVII. (S. oben S. 9).

Arcoleo (1) hat bei Fröschen und Kröten das Gehirn abgetragen und gefunden, dass auch dann noch das Netzhautepithel und die Aussenglieder der Stäbchen und Zapfen in gleicher Weise reagiren auf Licht, Electricität, Wärme u. s. w. Durchschneidung des Sehnerven hat auf die Ernährung der Netzhaut keinen Einfluss, die der Ciliarnerven ruft schnell Veränderungen in der Choiroidea und Retina hervor.

De Sczawinska (2) hat bei Gammarus, Branchipus und Phronima unter den Crustaceen, bei Astacus, Palaemon und Galathea unter den Decapoden und bei Lycosa hortensis und Epeira diademata unter den Drachniden gesucht, 1. die Lage des Pigments in den Zellen, in der Dunkelheit und im Licht festzustellen. 2. Die Zeit zu schätzen, welche zur Erreichung der Maximalstellungen für Licht und Dunkelheit des Pigments nothwendig ist. 3. Die Zeit zu ermitteln, welche eben merkliche Veränderung der Maximalstellungen entstehen lässt. 4. Den Einfluss verschiedener Lichtintensitäten zu ermitteln. — Es wurde electrisches Bogenlicht benutzt. Bei Gammarus, der 3 die Retinophoren umgebende Pigmentzellengruppen besitzt, bildet das Pigment in der Dunkelstellung zwei Bänder, eins im vorderen Theil der vorderen Zellen, das zweite im vorderen der hinteren und hinteren der mittleren. Das Licht bewirkt gleichmässige Vertheilung. Auch die Zellen ändern ihre Lage. — Bei Branchipus und Phronima nimmt im Dunklen das Pigment den vorderen Theil der Netzhautzellen ein und rückt bei Belichtung nach hinten. Die Zellen ziehen sich im Licht zusammen und folgen der Bewegung des Pigments. Bei Astacus, Palaemon und Galathea bedeckt das Pigment in zwei Bändern die beiden Enden der Retinophoren und bewegt sich im Licht gegeneinander. Die Zellen folgen, die vorderen schicken Fortsätze nach hinten. Schon die kürzeste Belichtung wirkt. Die äusserste Dunkelstellung wird in 6 Stunden, die entsprechende äusserste Lichtstellung in 2 Stunden erreicht. — Bei Phronima und Branchipus fehlt die Pigmentbewegung von hinten nach vorn, der hintere Pigmentsaum im Dunklen, wie bei ihnen auch das dritte Glied der Retinophoren fehlt. Gammarus bildet den Uebergang

von den Krustern zu den Arachniden. Vf. hält die Augen der untersuchten Thiere für einfache, nicht für zusammengesetzte.

Fick (4) fand, dass bei Dunkelfröschen die Lichtstellung des Pigmentes durch Behinderung der Athmung in sehr kurzer Zeit hervorgerufen werden kann, sei es durch Aufsetzen von Sammetkapuzen, Einsperren der Thiere in eine luftdicht verschlossene Blechkapsel, oder indem man die Thiere 3—4 Stunden unter Wasser hält oder sie in einer H oder CO_2 Atmosphäre athmen lässt. Sogar in einer aus O und CO_2 halb und halb gemischten Atmosphäre tritt die Innenstellung des Pigmentes ein. — Vielleicht erzeugt das Licht die Innenstellung des Pigmentes erst mittelbar, indem es chemische Umsetzungen bewirkt, bei denen O verbraucht und CO_2 erzeugt wird. — Diese Beobachtung erklärt die Engelmann'sche Angabe, dass Besonnung der Haut oder nur eines Auges genügt, um Lichtstellung in beiden Augen hervorzurufen. Engelmann hatte Sammetkapuzen angewandt. Dabei war die Athmung der Thiere behindert worden. — Die Wanderung des Pigments ist wahrscheinlich ein Reagens auf chemische Vorgänge. — Die Pigmentwanderung ist mit der Pupillenverengerung auf gleiche Stufe zu stellen.

Dubois (5) fand, dass der Proteus anguineus auf Lichteinfall in 11 Secunden mit Körperbewegungen reagirte. Wurden die rudimentären Augen mit Firniss überzogen, so erfolgte die Reaction erst nach dreifacher Zeit. Für farbiges Licht erfolgte sie in 10 bis 24 Secunden bei normalen Thieren. Es scheint sich nicht um eigentliche Lichtempfindung, sondern um ein „Wohlbefinden" zu handeln. Können die Thiere nicht ins Dunkle gelangen, so wählen sie ihren Aufenthalt nach den Farben des beleuchtenden Lichtes in dieser Folge: Schwarz, Roth, Gelb, Grün, Blau, Weiss.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *Harlan, G. C.,* A case of traumatic dislocation of the lens, illustrating the theory of visual accommodation. Med. News. Phila. VI. p. 354.

2) *Gullstrand, A.,* Bidrag till astigmatismens teori. Dissert. 102 Stn. 1 Taf. Stockholm 1890.

3) *Derselbe,* Ueber Brennlinien bei Astigmatismus. Nord. ophth. Tidsskr. III. p. 1—18.

4) *Derselbe,* Beitrag zur Theorie des Astigmatismus. Skandinavisches Arch. f. Phys. II. S. 269—359.

5) *Tscherning,* De l'influence de l'aberration de sphéricité sur la réfraction de l'oeil. Archiv. d'Opht. X. p. 445.

6) *Matthiessen, L.,* Beitr. zur Dioptrik der Krystalllinse. M. 8 Abbldgn. 3. Folge. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann.

7) *Bull,* Remarques sur l'examen ophthalmométrique et optométrique d'un certain nombre d'yeux astigmates. Soc. franç. d'Ophth. Rec. d'Ophth. p. 301.

8) *Faravelli, E.,* Prime linee di oftalmo-spettroscopia. Gior. d. r. Accad. di med. di Torino. XXXVIII. p. 240. Arch. ital. de Biol. XIV. p. 151—154.
9) *Lucanus, C.,* Ein Fall von monoculärem Doppelsehen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 282—288.
10) *Pierini, P.,* Saggio di appunti critici di ottica fisiologica. Tesi di Laurea. Pisa.
11) *Scimemi,* Sulla modificazione della curvatura della cornea in seguito ad estrazione di cataratta. Annali di Ottalm. XIX. p. 209.
12) *Fol, M. H.,* La vision sous-marine. France médic. 6 Juin.
13) *Wiedemann, E.,* Zur Geschichte der Lehre vom Sehen. Pogg. Ann. f. Phys. u. Chem. 39. S. 470—474.
14) *Derselbe,* Ueber das Sehen durch eine Kugel bei den Arabern. Pogg. Ann. f. Phys. u. Chem. 39. S. 565—576.

Gullstrand (2. 3. 4) entwickelt die Sturm'sche Theorie unter grösserer Annäherung, indem er nur Grössen dritter Ordnung vernachlässigt. Die Brennlinien brauchen nicht zum Axenstrahl senkrecht zu stehen. Vf. unterscheidet drei specielle Formen sehr dünner Strahlenbündel, 1. mit zwei Symmetrieebenen und zwei zum Axenstrahl senkrechten Brennlinien, 2. mit einer Symmetrieebene und einer zum Axenstrahl beliebig geneigten Brennlinie, 3. ohne jede Brennlinie. — Da die Gesichtslinie die Hornhaut etwas schräg trifft, so erfährt das Strahlenbündel eine geringe astigmatische Brechung. Um zu zeigen, dass der gebrochene Strahl im menschlichen Auge nicht symmetrisch ist, macht Vf. folgenden Versuch. Man macht sich zu einem Myopen von 1—5 D. und sieht durch ein kobaltblaues Glas nach einem Lichtpunkte. Derselbe erscheint violett, umgeben von einem blauen Saum. Bei den meisten normalen Augen ist dieser Saum auf der temporalen Seite ausgedehnter. Derselbe richtet sich danach, unter welchem Winkel das Strahlenbündel die Hornhaut trifft. Liegt die Brechungsebene schräg, so ist auch die Verzerrung eine schräge.

Tscherning (5) untersucht den Einfluss, welchen die sphärische Aberration auf die Refraction und namentlich den Hornhautastigmatismus haben kann. Vf. glaubt, dass in manchen Augen die sphärische Aberration der Hornhaut durch die Linse über ausgeglichen sei. Wenn Hornhautastigmatismus vorhanden ist, z. B. von genau 6 D im Scheitel, indem der wagerechte Krümmungsradius 8, der senkrechte 7 mm. misst, so giebt der Ophthalmometer diesen Betrag an. In Folge der sphärischen Aberration wächst aber die Brechung in den beiden Meridianen nicht gleichmässig nach der Peripherie hin. In einer Entfernung von 1,5, 2,5 und 3,5 mm. von der Axe, d. h. bei 1, 3, 5 und 7 mm. Pupillendurchmesser erreicht die Refraction folgende Grade.

Pupillendurchmesser	0 mm.	3 mm.	5 mm.	7 mm.
Brechung des wagerechten M.	42,19 =	42,79 =	44,0 =	45,7 =
Brechung des senkrechten M.	48,20 =	44,01 =	50,67 =	53,51 =
Astigmatismus	6,01 =	6,22 =	6,67 =	7,81 =

Bei der subjectiven Prüfung mit weiter Pupille wird der Kranke einen mittleren Werth zwischen 6,01 und 7,81 D. angeben. Dadurch, dass die Hornhaut sich nach der Peripherie hin abflacht, wird die sphärische Aberration und die Zunahme des Astigmatismus vermindert aber nicht aufgehoben. Für ein dreiaxiges Ellipsoid, dessen halbe grosse Axe gleich 10 mm. ist und mit der Gesichtslinie zusammenfällt, ergaben sich bei denselben Krümmungsradien folgende Zahlen:

Pupillendurchmesser	0 mm.	3 mm.	5 mm.	7 mm.
Brechung des wagerechten M.	42,19 »	42,60 »	43,36 »	44,60 »
Brechung des senkrechten M.	48,20 »	48,71 »	49,65 »	51,18 »
Astigmatismus	6,01 »	6.11 »	6,29 »	6,58 »

Da das Ophthalmometer nicht genau den Scheitel misst, sondern den Radius eines Kreises, welcher die Hornhaut in zwei Punkten berührt, die etwas mehr als einen Millimeter von der Mitte entfernt sind und die Bilder spiegeln, so würde dasselbe für den wagerechten M. r = 8,03 mm. (42,04 D.), für den senkrechten r = 7,05 mm. (47,8 D.) und einen Astigmatismus von 5,83 mm. ergeben. (Vf. sagt, es würden die Normalen der Ellipse, nicht die Krümmungsradien gemessen). Vf. hebt mit Recht hervor, dass die Genauigkeit bei der Retractionsbestimmung in dem Unterschiede der centralen und etwas mehr peripheren Brechung, sowie der Accommodationsspannung ihre Grenzen findet und dass schliesslich die subjective Bestimmung immer maassgebend bleiben muss.

Faravelli (8) brachte hinter einem Augenspiegel ein geradsichtiges Browning'sches Spectroscop mit Hülfe eines Cardano'schen Gelenkes an. Bei einem weissen Kaninchen waren die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobin zwischen D und E deutlich sichtbar, undeutlicher bei pigmentirten Thieren und beim Menschen. Vf. glaubt, dass diese Untersuchungsmethode grossen Werth erlangen werde für die Untersuchung des Gasaustausches bei Asphyxie u. s. w. einerseits, wie der Ernährung des Auges bei Druckerhöhung u. s. w. andererseits.

Lucanus (9) beobachtete monoculäres Doppelsehen bei einer Frau nach einem Stoss gegen die Hornhaut. Letztere zeigte eine streifige Trübung bei glatter Oberfläche. Vf. nimmt eine Verschiebung der Hornhautlamellen an und dass die so entstandene Verdickung wie ein Prisma wirkte.

Scimemi (11) hat weitere ophthalmometrische Messungen an operirten Staaraugen gemacht. Die Hornhaut verliert die ellipsoidische Form nicht. In der dem Schnitt parallelen Richtung nimmt die Krümmung zu. In der dazu senkrechten nimmt die Excentricität ab. Der Scheitel rückt abwärts.

IX. Empfindung und Wahrnehmung.

1) *Preyer, W.*, Briefe von G. Th. Fechner über negative Empfindungswerthe. Zeitschr. f. Psych. und Physiol. der Sinnesorgane. I. 1. S. 108—155.

2) *Aubert, H.*, Die innerliche Sprache und ihr Verhalten zu den Sinneswahrnehmungen und Bewegungen. Zeitschr. f. Psych. u. Physiologie d. Sinnesorgane. I. 1. S. 52—59.

3) *Laqueur*, Ueber pseudentoptische Gesichtswahrnehmungen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 1. S. 62—82.

4) *Wallenberg, G.*, Der „Le Cat'sche Versuch" und die Erzeugung farbiger Schatten auf der Netzhaut. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. 48. S. 537—543.

5) *Laska, W.*, Ueber einige optische Urtheilstäuschungen. Arch. f. Physiol. S. 326—328.

6) *Kreyssig*, Ueber perverse Lichtempfindung. Mitth. a. d. ophth. Kl. in Tüb. S. 329.

7) *Martin, G.*, Condition du développement parfait de la vision. Arch. de physiol. norm. et path. II. p. 823.

8) *Raehlmann, E.*, Physiologisch-psychologische Studien über die Entwicklung der Gesichtswahrnehmungen bei Kindern und bei operirten Blindgeborenen. Zeitschr. f. Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane. II. S. 1.

9) *Sachs, M.*, Ueber die Ursachen des scheinbaren Näherstehens des unteren von zwei höhendistanten Doppelbildern. Nachtrag. Ueber das Verhalten der Accommodation beim Blicke nach aufwärts und abwärts. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 1. S. 193—216.

10) *Prompt*, Remarques sur les sensations du relief d'après une interéssante illusion d'optique. Archiv. de physiol. norm. et path. II. 5. p. 59—67.

11) *Martius Matzdorff*, Die interessantesten Erscheinungen der Stereoscopie, in 36 Fig. u. 6 Holzsch. 2. Aufl. qu. gr. 8. 36 Taf. Berlin, Winckelmann u. S.

12) *Basevi*, De la vision stéréoscopique dans ses rapports avec l'accommodation et les couleurs. Annal. d'Oculist. T. CIII. p. 222—229.

13) *Berry, G. A.*, Note on a stereoscopic effect and its application. Ophth. Soc. of the un. Kingd. Ophth. Review. p. 103—104.

14) *Lippincott, J.*, New tests for binocular vision. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty sixth meeting. p. 560—564.

15) *Ferri, L.*, Dei movimenti apparenti. Osservazioni di fisiologia sulla senzatione visiva di movimento. Giornale della R. Accad. med. di Torino. p. 172.

16) *Exner, S.*, Das Verschwinden der Nachbilder bei Augenbewegungen. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. 1. S. 47—52.

17) *Lipps, Th.*, Ueber eine falsche Nachbildlocalisation. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. 1. S. 60—75.

18) *Duval, M.*, Quelques faits relatifs à une particularité de la mémoire. (Inhibition exercée par certaines images visuelles sur d'autres images visuelles. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. II. Nr. 19. p. 281—282.

19) *Sorel*, La vision des objects clairs. Rev. scient. Paris. XV. p. 564.

20) *Kugel, L.*, Ueber Exstinction der Netzhautbilder des schielenden Auges beim doppeläugigen Sehen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXVI. 2. S. 66—128.

21) *Derselbe*, Ueber die pathologische Wirkung der Contouren beim monocularen Sehen der Astigmatiker und über Blendung als Ursache des Nystagmus. Ebd. S. 129—162.

Laqueur (3) giebt eine genauere Darstellung des schon im Ber. f. 1889. S. 204 erwähnten pseudentoptischen Sehens. Erzeugt man mit einer Convexlinse (20 D) das scharfe Bild einer kleinen fernen Lichtquelle auf einem Schirm und bringt dicht vor die Linse einen schattengebenden Körper, so wird das Bild etwas dunkler, einen Schatten sieht man jedoch nicht. Verrückt man die Linse aber, bis ein Zerstreuungskreis der Lichtquelle entsteht, so erscheint der Schatten des Körpers auf dem Schirm und zwar aufrecht, wenn die Linse der Wand näher steht als ihre Brennwerthe, umgekehrt, wenn er ferner steht. Denkt man sich an Stelle der Linse und des Schirmes das Auge gesetzt, so sind die Verhältnisse ganz dieselben. Sobald ein Zerstreuungskreis einer Lichtquelle auf die Netzhaut fällt, wird der Schatten eines dicht vor der Hornhaut gehaltenen Gegenstandes wahrgenommen. Der Schatten ist um so schärfer, je mehr sich die Lichtquelle einer punktförmigen nähert, je homocentrischer das Strahlenbündel war. Treffen die Lichtstrahlen die Netzhaut bevor sie sich gekreuzt haben, so liegt der Schatten auf der Netzhaut gleichseitig mit dem Gegenstande und wird umgekehrt nach aussen projicirt. Dies geschieht, wenn das einfallende Strahlenbündel stark divergent ist, also von einem stenopäischen Loch in der Nähe des vorderen Brennpunktes, einem starken Convexglase, welches ferner gehalten wird als seine Brennweite, oder von einem starken Concavglas herrührt. Wenn die Lichtstrahlen sich vor der Netzhaut kreuzen, so liegt der Schatten auf der Netzhaut umgekehrt und wird aufrecht nach aussen projicirt. Ein solches Strahlenbündel erzeugt eine starke Convexlinse, näher gehalten als ihre Brennweite. Hochgradige Myopen und Hypermetropen bedürfen keiner Hülfsmittel, um die Schatten zu sehen. Man kann in gleicher Weise den Schatten der Wimpern und der Pupille, je nachdem aufrecht oder umgekehrt, wahrnehmen. Vf. meint, die Wahrnehmbarkeit der Schatten werde nicht beeinflusst durch Accommodation oder durch zwischen Auge und Gegenstand gehaltene Gläser. Wird jedoch auf diese Weise der Zerstreuungskreis zu einem scharfen Bilde vereinigt, so hören die Schatten auf sichtbar zu sein. Vf. wählt den Namen pseudentoptisch, weil die Wahrnehmungsweise ähnlich der entoptischen ist.

Wallenberg (4) behandelt den Cat'schen Versuch und die Möglichkeit mit Hülfe desselben auf der Netzhaut farbige Schatten zu erzeugen. Eine Nadel, vor einen zu nahen Leuchtpunkt gehalten, erzeugt auf der Netzhaut einen aufrechten Schatten in dem Zerstreuungskreise. Derselbe wird umgekehrt nach aussen projicirt. Bei zu fernem Lichtpunkte sind die Verhältnisse vertauscht. Nimmt man einen Lichtpunkt auf farbigem Hintergrunde, z. B. ein auf rothes Papier geklebtes kleines kreisförmiges Stückchen weissen Papiers, so erblickt man die Nadel roth, weil der Grund, auf welchem der Schatten der Nadel liegt, nur

von rothem Licht, die Umgebung aber von rothem und weissem beleuchtet wird. Deutlicher wird die Erscheinung, wenn man eine Lichtlinie wählt und die Nadel parallel dazu hält. Man kann auch Farben mischen, indem man z. B. blaues und rothes Papier aneinander und auf die Grenzlinie einen schmalen weissen Streifen klebt, vor welchen man die Nadel hält. Der Schatten erscheint purpurn. Benutzt man statt hell auf dunkel, eine schwarze Linie auf hellem Grund, so sieht man ein sehr hellweisses Bild auf dunklem Grunde.

Laska (5) ergänzt die Arbeit von Müller-Lyer (s. Ber. 1889. S. 211) durch einige neue Beispiele von Urtheilstäuschungen. Bilden an den beiden Enden einer geraden Linie zwei gleichlange Schenkel je einen stumpfen und einen spitzen Winkel, so erscheint der freie Schenkel des spitzen Winkels länger. Legt man an die beiden Enden zweier gleich langer Geraden, je zwei stumpfe oder je zwei spitze Winkel mit gleich langen Schenkeln, so erscheinen die der stumpfen länger. Diese Erscheinung erklärt Vf. dahin, dass wir gewohnt sind, alle Unterbrechungen auf kürzestem Weg zu verbinden, im ersteren Falle durch Projection der Schenkel auf die gemeinschaftliche Gerade. Im zweiten Falle ist die Unterbrechung der Figur zwischen den freien Schenkelenden bei den stumpfen Winkeln besonders wirksam und lässt sie grösser erscheinen. Deutlich tritt der Unterschied hervor, wenn man den stumpfen und spitzen Winkel einmal an einer gemeinsamen Geraden zeichnet, zweitens aber so, dass diese Gerade in der Mitte eine Unterbrechung zeigt. Im letzteren Falle überwiegt die Wirksamkeit der Entfernung der Schenkelenden und die Schenkel des stumpfen Winkels erscheinen länger. Zeichnet man einen Winkel mit gleichen Schenkeln und fügt in der Verlängerung der letzteren je einen Punkt hinzu, so erscheint der Schenkel länger, wo der Punkt dem Schenkelende näher steht. — Liegt von den zwei gleichen Schenkeln eines Winkels einer der Medianebene näher, so erscheint dieser länger, weil das Auge nach Coordinaten zerlegt und die in die Medianlinie fallende Coordinate mehr in Betracht, d. h. zum Bewusstsein kommt.

Sachs (9) untersucht das scheinbare Näherstehen des unteren von zwei auf verschiedener Höhe befindlichen Doppelbildern. Begab Vf. sich an den Fuss einer Treppe, auf deren 6.—8. Stufe eine Kerze sich befand, so stand das Bild des rechten Auges, vor welchem sich das abwärtsbrechende Prisma befand, drei Stufen tiefer. Von der obersten Stufe aus gesehen stand dagegen das Bild dieses Auges höher und näher. Bei der Localisation von Doppelbildern verschiedener Höhe spielt somit die Beschaffenheit des umgebenden Raumes eine Rolle. Aber auch im dunklen Raum steht das tiefere Bild scheinbar näher und ist kleiner. Ein ursächliches Moment hierfür sieht Vf. in der zwangsweisen Verlegung in den Horopter. (Die Bemerkung über den Horopter, dass

„für symmetrische Convergenz der Sehaxen die Schnittlinie der Horopterfläche mit der verlängerten Medianebene durch eine Linie dargestellt werden“ könne, „die vom mediangelegenen Fixationspunkte an das Fussende der betreffenden zieht“, ist Ref. nicht verständlich geworden.) Als zweites Moment zieht Vf. die sogenannte physiologische Convergenz beim Blicke nach abwärts heran, mit welcher eine Zunahme der Accommodation Hand in Hand gehe. (Da thatsächlich weder Convergenz noch Accommodation bei diesem Versuch erfolgt, dürfte die Wirksamkeit dieses Momentes zu bezweifeln sein). Bei Trochlearislähmung soll die Innervation des Rectus inferior gesteigert sein und die dadurch gesteigerte Convergenz das Nähertreten des Bildes bewirken. Vf. glaubt darthun zu können, dass die Accommodation beim Blick abwärts zu-, beim Blick aufwärts abnimmt.

Prompt (10) beschreibt eine optische Täuschung, die er am Florentiner Dom beobachtete. Der, durch die ausgesparten Oeffnungen eines hoch oben befindlichen Steingeländers durchscheinende, Himmel erschien als ein, die Oeffnungen ausfüllendes, Mosaik wenn der Himmel dunkler beleuchtet war als der umgebende Marmor; es war dies Abends der Fall. Vf. maass die Helligkeit mittelst den Irradiationsbildern einer dicht vor das Auge gehaltenen Nadel. Diese Bilder erscheinen deutlicher auf der helleren Fläche. Der Himmel muss wolkenlos sein. Vf. meint, dass die Vorstellung des Reliefs nicht vom binocularen Sehen herrühre. Das Stereoskop liefere eine übertriebene und falsche Vorstellung. Die Reliefvorstellung beruht auf der Verschiedenheit der Helligkeiten. Ein heller Punkt oder eine weisse Figur auf dunklem Grunde löst sich von diesem, dieselbe Figur, dunkel geworden, löst sich nicht von der Umgebung. Vf. glaubt, dass nur deshalb eine weisse Scheibe auf schwarzem Grunde grösser aussehe, weil sie ein Relief bilde (näher erscheint? oder ferner?). Schwarz umgeben von Weiss giebt kein Relief.

Basevi (12) beobachtete, dass rothe Streifen von dem Hintergrunde sich scheinbar ablösten und hervortraten und meint, dass Maler diese und ähnliche Erscheinung schon benutzt hätten, um Tiefenwirkung zu erzielen. Hing Vf. ein Blatt mit verschiedenfarbigen Figuren an der Wand auf, so traten die Gelben am meisten hervor, es folgten die Rothen, dann erst die Blauen. Bei Annäherung verminderte sich der Tiefenunterschied, bei Seitwärtsbewegung schienen sich die Figuren je nach der scheinbaren Tiefenlage gegen einander zu verschieben. Vf. betrachtet die verschiedene Accommodation als die Ursache dieser Erscheinung. — Dieselbe verschwand jedoch bei einäugiger Betrachtung. — Uebrigens fanden sich auch Leute, welche die rothen oder blauen Figuren vorn sahen. — Vf. meint, dass die Lage des Knotenpunktes von dem Schnittpunkt der Gesichtslinie mit der optischen Axe (Hornhautaxe?) abhänge.

Bei Ametropie wechsle die Lage des Punktes, und damit auch Ort und Ordnung der Farben. Auch besteht asymmetrische Brechung bezüglich der Gesichtslinie. — Deckte Vf. die nasalen Pupillenhälften, so traten die rothen Figuren weiter nach vorn, deckte er dagegen die temporalen, so verminderte sich die Entfernung zwischen den blauen und rothen Figuren, ja es traten die letzteren hinter die ersteren zurück. In 5 m. Entfernung betrachtet, erscheinen die rothen 0,9 cm. vor den blauen, die gelben 1,5 cm. vor den rothen. Auf farbigem Grunde änderten sich die Entfernungen in regelmässiger Weise. Mit positiven Gläsern, die Mitten temporalwärts verschoben, springen die blauen mehr vor. Sind die Mitten nasalwärts verschoben, so treten die rothen mehr vorwärts. — Sieht man durch eine kleine Oeffnung auf eine Nadel, achtet auf einen entfernten kleinen schwarzen Punkt und nähert dann den Schirm mit der Oeffnung allmählich der Nadel, so scheint der schwarze Punkt näher zu kommen, und verschwindet dann. Diese Erscheinung hängt wahrscheinlich ebenfalls mit der Accommodation zusammen. Vf. erklärt dieselbe nicht.

Berry (13) legt im Stereoskop 2 grosse Kreise vor, in denen sich zwei kleinere befinden. Letztere können einander unter Wahrung der Symmetrie genähert werden. Ihr Sammelbild scheint sich dann in der Tiefe von hinten nach vorn zu bewegen. Die Bewegung wird schon von Kindern wahrgenommen und kann als Probe für binoculares Sehen dienen.

Lippincott (14) schlägt vor, die Verzerrungen eines zweiäugig gesehenen Gegenstandes, die verursacht werden, wenn man vor das eine Auge ein Glas bringt, dazu zu benutzen, um festzustellen, ob bei Jemandem zweiäugiges Sehen vorhanden ist. (Vergl. Ber. 1889. S. 215.) Man hält einen Cylinder + 2 D axe senkrecht vor ein Auge und fragt, welche von den Seiten eines Quadrates höher ist. Abwechslung schafft man, indem man den Cylinder wagerecht hält oder auch vor das andere Auge einen Cylinder bringt.

Exner (16) hält Fick und Gürber gegenüber an seiner alten Erklärung für das Verschwinden der Nachbilder bei Augenbewegungen fest. Unbewusst werden alle Eindrücke unbeachtet gelassen, welche die Blickbewegungen genau mitmachen und sich dadurch als subjectiv kennzeichnen, so die Purkinje'sche Figur, Haydinger's Büschel, Maxwell's Fleck, Löwe's Ring u. s. w. Unterbrochene Beleuchtung schliesst die Bewegung aus, erschwert die Unterscheidung zwischen Subjectivem und Objectivem und ist darum besonders geeignet, diese subjectiven Erscheinungen sichtbar zu machen. Die letzten Spuren der Nachbilder werden wieder sichtbar durch schnelles Zwinkern, was gerade nach der Erholungstheorie nicht der Fall sein sollte. Bewegungen der Augen bei geschlossenen Augen oder rythmischer Fingerdruck bringen die Nach-

bilder nicht zum Verschwinden. Dass dies im ersteren Falle nicht geschieht, was man auch nach seiner Theorie hätte vermuthen sollen, erklärt Vf. dahin, dass bei Schluss der Augen die wechselnden äusseren Bilder, deren Vorhandensein sonst mit dazu beiträgt, die Subjectivität der Nachbilder zu erkennen, fehlen. — Ganz umgekehrt bildet sich beim Microskopirenden, welcher sein Präparat häufig hin und her zu schieben hat, allmählich die Gewohnheit aus, nur das sich Bewegende zu beachten, alles sich nicht Bewegende aber unbeachtet zu lassen, während dem Ungeübten letzteres womöglich zuerst auffällt.

Lipps (17) beschreibt als falsche Nachbildlocalisation folgenden Vorgang. Bewegt man schnell den Blick von einer kleinen Flamme gegen einen anderen Punkt hin, so sieht man aus der Flamme nach der, der Blickbewegung entgegengesetzten, Richtung einen leuchtenden Streifen hervorschiessen. Es ist dies das positive Nachbild der Flamme, welches sich aber umgekehrt bewegt als man erwarten würde. Kehrt das Auge wieder zurück, so leuchtet das Nachbild ebenfalls zurückkehrend wieder auf. Man kann die Erscheinung auch im peripheren Sehen beobachten. — Scheinbar bewegt sich aber auch der zuerst fixirte Gegenstand, die Flamme, in entgegengesetzter Richtung. Vf. erklärt dies, wie folgt. Die Entfernung vom I. zum II. Fixationspunkt wird nach der Bewegungsempfindung unterschätzt. Sobald II erreicht ist, wird die richtige Entfernung unmittelbar wahrgenommen. In Folge dessen macht I eine scheinbare Bewegung entgegengesetzt der Blickrichtung. Da aber das Gleichbleiben der Entfernung zwischen I und II im Bewusstsein feststeht, so wird I wieder an seinen richtigen Platz verlegt. Statt der Bewegung des Gegenstandes selbst schiesst das Nachbild hervor, während ersterer fest stehen bleibt. Eigentlich müsste das Object am äusseren Ende dieses Streifens sich befinden, wir suchen es aber dort, wo es am klarsten und bestimmtesten uns entgegentritt, d. i. am centraleren Ende. Nur bei Bewegungen kleineren Umfangs fehlt oft der nach der entgegengesetzten Seite schiessende Streifen ganz. — Vf. sieht in diesen Erscheinungen eine Bestätigung seines Widerspruches gegen die Theorie, welche die Ausmessung des Sehfeldes mit Augenbewegungen in Zusammenhang bringt. Gegen diese Theorie erhebt Vf. ausserdem noch folgende Bedenken. 1. Es giebt zwei Arten von Raumbewusstsein, erstens das der wechselseitigen Lage der Gegenstände im Sehfelde und dann das des Sehfeldes im Raum. Welches lässt die Theorie durch Augenbewegungen erzeugt werden? Soviel Vf. sieht, bald dieses bald jenes, ohne Klarheit über den Unterschied. 2. Welches Raumbewusstsein meint die Theorie, das wahrgenommene (wirkliche Grösse des Mondes), oder die geschätzte (scheinbare Gr. d. M. im Zenith oder am Horizont)? 3. Ist mit der „Anstrengung und Mühe“, welche das Maass der Entfernung sein soll, die centrale (der Nerven) oder periphere (der Muskeln) gemeint.

Duval (18) kann die Namen derjenigen Personen, welche er gesehen hat, schwer finden, während ihm dies leicht bei solchen wird, welche er nur aus ihren Schriften u. s. w. kennt. Vf. hat immer ein gutes Gedächtniss für gesehene Dinge gehabt. Niemals fehlt ihm ein abstractes Wort. Die Gesichtsbilder drängen sich im oben erwähnten Falle so vor, dass sie das Bild des Namens ganz verdecken. Mit dem zunehmenden Alter scheint bei dem Vf. die Lebhaftigkeit der Gesichtserinnerungsbilder nachzulassen, dafür aber das Gedächtniss sich zu bessern.

Kugel (20. 21) meint, auf Grund seiner Beobachtungen über Schielen, Nystagmus und Astigmatismus, einen neuen Factor, „die abnorme Reizung durch die Contouren, bei manchen Augenkrankheiten in die Augenheilkunde" einführen zu sollen. Als etwas ganz Neues betrachtet Vf. seine „Exstinctionsdoctrin". Die Exstinction ist jedoch, wie es scheint, nichts weiter als das Unterliegen des schwächeren der nicht gleichen Eindrücke zweier correspondirender Netzhautstellen im Wettstreit der Sehfelder. Ref. hat schon im Arch. f. Ophth. XXIV. 1. S. 67 hervorgehoben, dass der Wettstreit einzeln zwischen jedem Paar correspondirender Punkte nicht willkürlich, sondern nach festen Regeln erfolgt, wobei die Fragen, ob Contouren oder gleichmässiger Grund und welche von beiden Netzhautstellen ceteris paribus den kräftigsten Eindruck liefert, maassgebend sind. Das Eigenthümliche des Vfs. beginnt also erst mit der Behauptung, dass das Unterliegen des schwächeren Eindrucks, von Erregungs- und Blendungserscheinungen begleitet, ein gewaltsames sei. Als Beweis für diese Behauptung beruft sich Vf. zuerst auf die Erscheinungen des Glanzes und der Durchsichtigkeit, bemerkt dann aber selber, dass diese eigentlich mit der Exstinction nichts zu thun haben, weil sie ja gerade auf Benutzung der correspondirenden Eindrücke beruhen. Es bleibt nur das Wechselnde in den Erscheinungen als Wirkung der Contouren zurück. Damit dürfte sich kaum jene Behauptung begründen lassen. Endlich stützt Vf. seine Behauptung darauf, dass bei einem Mann mit Strabismus divergens periodicus, mit welchem Vf. eine grosse Zahl seiner Versuche anstellte, Reizungserscheinungen, Thränen, Flimmern u. s. w. eintraten, wie Vf. meint in Folge der „Exstinction"; indess ist es doch keineswegs etwas Besonderes, dass ein Kranker mit Insufficienz der Interni nach andauernden stereoskopischen Versuchen schmerzhafte Reizungserscheinungen bekommt. Gegen die ganze Anschauungsweise des Vfs. spricht aber die Thatsache, dass im Bereich des Physiologischen bei Jedermann in einem fort ein Unterdrücken oder eine Exstinction von Bildern identischer Punkte stattfindet, denn in den seltensten Fällen liegen während des gewöhnlichen Gebrauchs der Augen auf den correspondirenden Stellen gleiche Bilder. — Die Versuche des Vfs. sind stets so eingerichtet, dass, nachdem ein Auge

mit Convexgläsern versehen ist, stereoskopische Bilder betrachtet werden. Das mit Zerstreuungskreisen ausgestattete erscheint undeutlich und erliegt leicht im Wettstreit. Wegen der ungleichen Schärfe ist eine stetige Fixation sehr schwierig und es bilden sich in Folge dessen leicht Höfe um die Figuren. Die „Exstinction“ der Eindrücke correspondirender Punkte im sehschwachen schielenden Auge soll nun durch Blendung zu Amblyopie führen können. Vf. sagt dann: „Am häufigsten kommen aber Exstinctionen der Bilder und Blendungen an derjenigen Netzhautpartie vor, wo sich die Bilder der durch das fixirende Auge angesehenen Objecte am schielenden Auge vorfinden.“ (Diese Netzhautpartie des schielenden Auges correspondirt aber nicht mit der fixirenden des anderen, und die Contouren ihrer beiderseitigen Bilder können sich niemals kreuzen.) Durch Exstinction oder Blendungsamaurose soll das Einfachsehen der Schielenden mit einem sehschwachen Auge zu Stande kommen. Bei solchen mit gleichen Augen soll nach des Vfs. Annahme das schielende Auge stärker accommodiren als nöthig und darum Zerstreuungsbilder erhalten. Ausserdem soll „die Deutlichkeit der Bilder des schielenden Auges noch durch die schiefe Lage, die die Hornhaut desselben den gesehenen Objecten gegenüber einnimmt, beeinflusst“ sein. (Die Hornhaut des schielenden Auges befindet sich doch zu den in seiner Gesichtslinie befindlichen Gegenständen in keiner schiefen Lage.) — Nach dem Vf. soll das schielende Auge die Fähigkeit besitzen, durch oscillatorische Bewegungen die ungleichen Bilder beider Augen genau auf correspondirende Punkte zu bringen. Dies ist nicht recht verständlich, zumal der Vf. kurz vorher selbst richtig ausführt, dass beim Sehen im Allgemeinen beide Netzhäute mit Bildern gefüllt sind und ungleiche, mit Contouren versehene Bilder auf correspondirenden Netzhautstellen sich vorfinden. Während der Vf. im Grossen und Ganzen die Identität der Netzhäute festhält, lässt er sie plötzlich fallen, um die Art des Doppelsehens bei sogenannter erworbener Incongruenz der Netzhäute durch Muskelgefühle zu erklären. Er beschränkt „den Zweck der angeborenen Identität der Netzhäute auf die Qualität, beim doppeläugigen Sehen des Normalsichtigen die Empfindung der Einheit der gesehenen Objecte hervorzubringen“, lässt aber „für die Bestimmung der Richtung die Willensanstrengung als maassgebend gelten“. Die Fälle, wo durch die Schieloperation Doppelsehen erst eintrat oder stereoskopisches Sehen verloren ging, erklärt Vf. durch die Annahme, dass ein vor der Operation bestehendes stark entwickeltes Fusionsvermögen durch dieselbe verloren ging, so dass vorher Parallelismus der Augenaxen leichter hervorgebracht werden konnte. — Vor der Schieloperation soll das schielende Auge den Exstinctionen längere Zeit durch Occlusion dieses schielenden Auges entzogen werden. (Dadurch wird nicht vermieden, dass die Wahrnehmung des Schwarz immer exstinguirt werden muss.) Bei den Astigmatikern sollen die deutlich ge-

sehenen Contouren die undeutlich gesehenen des anderen ebenfalls „exstinguiren" unter Blendungserscheinungen. Die vom Vf. angegebenen Versuche, die wieder, wie oben beschrieben, angeordnet sind, scheinen dem Referenten nur die gewöhnliche Wirkung der Zerstreuungsbilder zu ergeben. — Der Nystagmus soll die Folge von monocularer oder binocularer Netzhautblendung sein. Um die Exstinction zu beseitigen, empfiehlt Vf. ein dunkles Glas vor dem besseren oder Occlusion des sehschwächeren Auges. Correction des Astigmatismus soll deshalb Blendung hervorrufen, weil die Netzhaut die neuen scharfen Contouren nicht gewöhnt ist, da sie bisher nur die dazu senkrechten deutlich gesehen hat.

IX. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *v. Helmholtz, H.*, Die Störung der Wahrnehmung kleinster Helligkeitsunterschiede durch das Eigenlicht der Netzhaut. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. 1. S. 5—17.

2) *Hering, E.*, Eine Methode zur Beobachtung des Simultancontrastes. Arch. f. d. ges. Phil. 47. S. 236—242.

3) *Derselbe*, Beitrag zur Lehre vom Simultancontrast. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. 1. S. 18—28.

4) *Kirschmann*, Ueber die quantitativen Verhältnisse des simultanen Helligkeits- und Farbencontrastes. Philos. Studien VI. S. 417—491.

5) *Schirmer, O.*, Ueber die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes für den Lichtsinn. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 4. S. 121—149.

6) *Charpentier*, Interférence rétinienne. Compt. rend. hebdom. des séances de a société de biologie. II. Nr. 17. p. 263—264.

7) *Derselbe*, Coloration entoptique du champ visuel en pourpre violet. Ibid. Nr. 20. p. 310—311.

8) *Derselbe*, Méthode directe pour l'étude de la persistance des impressions lumineuses. Ibid. Nr. 14. p. 198—200.

9) *Derselbe*, Recherches sur la persistance des impressions rétiniénnes et sur les excitations lumineuses de courte durée. Archiv. d'Opht. p. 108—135. 212—230. 340—356. 406—429 und 522—537.

10) *Derselbe*, Dédoublement de la sensation lumineuse. Compt. rend. de la Soc. de Biol. Tom. II. Nr. 18. p. 267—269.

11) *Uhthoff*, Weitere Untersuchungen über die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Intensität sowie von der Wellenlänge im Spectrum. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 1. S. 33—61.

12) *Derselbe*, Ueber die kleinsten wahrnehmbaren Gesichtswinkel in den verschiedenen Theilen des Spectrums. Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. Heft 3. S. 155—160.

13) *Hering, E.*, Prüfung der sogenannten Farbendreiecke mit Hilfe des Farbensinns excentrischer Netzhautstellen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. p. 417—422.

14) *Kries*, Ueber Farbenempfindung. S.-A.

15) *Berry, G. A.*, Critical remarks on the theories of fundamental colour sensations. London Ophth. Hosp. Reports. XIII. 1. p. 1.

16) *Fick*, Zur Theorie des Farbensinnes bei indirectem Sehen. Arch. f. d. ges. Phys. XLVII. S. 274—285.

17) *Treitel,* Weitere Beiträge zur Lehre von den Functionsstörungen des Gesichtssinnes. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 3. S. 99—137.
18) *Hess, C.,* Ueber die Tonänderungen der Spectralfarben durch Ermüdung der Netzhaut mit homogenem Licht. Ebd. 1. S. 1—32.
19) *Hering, E.,* Die Untersuchung einseitiger Störungen des Farbensinnes mittels binocularer Farbengleichungen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 3. S. 1—23.
20) *Derselbe,* Zur Diagnostik der Farbenblindheit. Ebd. 1. S. 217—233.
21) *Derselbe,* Berichtigung. Ebd. S. 264.
22) *Hess, C.,* Untersuchung eines Falles von halbseitiger Farbensinnstörung am linken Auge. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 3. S. 24.
23) *Kreyssig,* Genuine totale Farbenblindheit. Mittheil. a. d. ophth. Klin. in Tüb. S. 332.
24) *Edridge-Green,* A new theory of colour-blindness and colour-perception. Proceed. of the royal society. XLVII. p. 176.
25) *Green, J. L.,* Colour-blindness. Brit. med. Journ. February. 1.
26) *Oliver, C. A.,* Another theory of defective colour-vision (colour-blindness). Edingburgh med. Journ. XXXVI. p. 325.
27) *Fielde, Adele M.,* Colour-sense and colour-blindness among the Chinese, based on an examination of twelve hundred persons. China Med. Miss. Journ. Shanghai. IV. p. 61.
28) *v. Vintschgau, M.,* Physiologische Analyse eines ungewöhnlichen Falles partieller Farbenblindheit. (Trichromasie des Spectrums.) Arch. f. d. ges. Phys. 48. S. 431—528.
29) *Reich, M.,* Zur Pathologie der Farbenempfindung. (K pathologii zwetooschjuschenja.) Sitzungsber. d. Kaukas. Medic. Gesellsch. XXVII. Nr. 13.
30) *Thompson, J. L.,* The abuse of alcohol and tobacco a cause of acquired colour-blindness. Kansas City med. Record. August.
31) *Suarez de Mendoza,* Sur les fausses sensations des couleurs associèes aux perceptions objectives des sons. Revue de Laryngol. X. p. 553.
32) *Bickerton,* Colour-blindness; a criticism of the board of trade tests. Brit. med. Journal. I. p. 535.
33) *Buxton,* Colour-tests for railway servants. Lancet. 1889. p. 1252.
34) *Carter,* Colour-vision and colour-blindness. Nature. XII. p. 55.
35) *Clark, C. J.,* Testing for colour-blindness. Nature. XII. p. 147.
36) *Galezowsky,* Eschelles portatives des caractères et des couleurs, pour mesurer l'acuité visuelle. 2. éd. Av. 38 pls. 18. Paris, Baillière et f.
37) *Green, J. L.,* Two new tests for colour-blindness. Brit. med. Journ. 11. January.
38) *Grossmann, K.,* Note on tests for colour-blindness. Brit. med. Journ. 11. January.
39) *Lodge, O. J.,* Testing for colour-blindness. Nature. London. XIII. p. 100.
40) *Ruiz y Sanroman,* El daltonisme en sus relacionos con la naregacion. Bol. de med. nav. Madrid. 1889. XII. p. 29. 133. 190. 241. 276. 1890. p. 5.
41) *Stilling, J.,* Pseudoisochromatische Tafeln für die Prüfung des Farbensinnes. 3. Aufl. Mit 9 Tafeln. Leipzig.
42) *Swanston, G. L.,* Colour-blindness amongst seamen. Lancet. II. p. 1111.

Helmholtz (1) hebt die Bedeutung der Thatsache hervor, dass das Eigenlicht der Netzhaut nicht gleichmässig vertheilt, sondern fleckig ist und diese Flecke vielfach Ort und Gestalt wechseln. In Folge dessen

sind die Werthe desselben bedeutend höher, als sie Vokmann fand. Dadurch erklärt sich auch, dass bewegte lichtschwache Körper leichter gesehen werden als ruhende, stärker beleuchtete. Vf. konnte im fast ganz dunklen Zimmer das Fenster nicht erkennen, wohl aber die bewegte Hand und den Hemdärmel. Unter Berücksichtigung des fleckigen Characters erklärt das Eigenlicht die unteren Abweichungen vom Fechnerschen Gesetz. Vf. giebt eine mathematische Ableitung von der Wirkung dieser Vertheilung des Eigenlichtes, bezüglich deren auf die Arbeit selbst verwiesen werden muss und zeigt, dass die unter Berücksichtigung dieses Umstandes berechneten Werthe graphisch eine Hyperbel geben würden, die mit den von König und Brodhun experimentell ermittelten Curven gut übereinstimmt. — Um die oberen Abweichungen auszudrücken, fügt Vf. dem Nenner einen mit dem Reiz wachsenden Factor zu, welcher die Nachwirkungen grosser Lichtstärken ausdrückt. Die Formel giebt dann Werthe, die mit denen von König und Brodhun für spectrales Roth gefundenen gut übereinstimmen.

Hering (2) giebt zur Beobachtung des Simultancontrastes folgendes Verfahren an. Man legt zwei verschiedenfarbige, ebene, am Besten auf Glas geklebte Blätter an einander, so dass die Grenzlinie quer von rechts nach links verläuft. Die Farben können complementär oder beliebig sein. Angenommen die obere sei blau, die untere gelb. Man legt auf die obere einen Streifen (40 $\times$ 5 mm.) vom unteren Gelb, auf die untere einen solchen vom oberen Blau. Die Streifen liegen senkrecht zur Grenzlinie, bleiben davon aber 5 mm. entfernt. Das Ganze wird aus 30—50 cm. Entfernung durch ein doppelbrechendes Prisma so betrachtet, dass die Grenzlinie einfach, die Streifen doppelt erscheinen. Sämmtliche vier Streifen sind aus gleichem Blau und Gelb gemischt und sollten gleichmässig grau aussehen. Doch erscheint das auf blauem Grund liegende Doppelbild deutlich gelb und umgekehrt. Der Versuch lässt sich auch mit Mattweiss und Mattschwarz anstellen. Befestigt man vor dem Blatt eine Perle an einem wagerechten Draht, fixirt dieselbe, während die Farbenflächen bedeckt sind und zieht dann plötzlich das deckende Blatt fort, so kann man sich von jener Contrastfärbung überzeugen unter Ausschluss jeden Successivcontrastes. — Um festzustellen, dass der Contrast nicht auf einer Verschiebung der Vorstellung von Weiss beruht, umrahmt man die Farbenblätter mit Weiss und legt auch längs der Grenzlinie einen queren Streifen Weiss. Die Contrastwirkung bleibt dieselbe. Dies ist auch der Fall, wenn man binocular mit zwei Prismen beobachtet und die Streifen an Drähten höher als die Farbenblätter befestigt. Man sieht die Streifenbilder ganz zwingend oberhalb der Farbenfläche. Es zeigt sich, dass es für die Contrasterscheinungen ganz gleichgültig ist, ob dem leidenden (inducirten) Felde körperliche Selbständigkeit zugeschrieben wird oder nicht.

Derselbe (3) bemerkt zunächst beiläufig, dass bei Augenbewegungen nicht diese selbst, sondern begleitende Umstände Ursache des Verschwindens der Nachbilder sind. Beobachtet man sie im dunklen Raume, so bemerkt man ein regelmässiges Verschwinden und Wiederauftauchen, ganz unabhängig von Bewegungen. Die Augen sehen durch zwei Glasplatten, etwa das rechte durch eine blaue, das linke durch eine rothe. Die Platten sind zu einander geneigt wie ein Kartenhaus. Die Berührungsstelle ist dem Beobachter zugekehrt. Ein weisses Blatt, so angesehen, erscheint dann in binocularer Farbenmischung als ein weissliches Violett. Auf den Grund wird in der Medianlinie ein schwarzer Streifen gelegt und mit vor oder hinter der Ebene des Papiers gekreuzten Blicklinien angesehen, so dass er in Doppelbildern erscheint. Wenn nun der Simultancontrast auf einem psychologischen Urtheil beruhte, so müssten beide Bilder des Streifens gleichmässig in der gelbgrünen Contrastfarbe des weisslichen Violett erscheinen. Das von dem rechten Auge mit dem blauen Glas gesehene sieht aber gelb aus, das von dem linken Auge mit dem rothen Glas gesehene blaugrün. Um den successiven Contrast auszuschliessen, kann man ein schwarzes Blatt überdecken und plötzlich fortziehen. — Schiebt man umgekehrt nach Fixation von einiger Dauer das schwarze Blatt unter, so sieht das rechte Auge ein blaues Nachbild, das linke ein rothes auf olivfarbigem Grunde. — Vf. sieht den Einwurf voraus, dass das vom linken Auge blaugrün gesehene Contrastbild nur darum nicht gelbgrün aussehe, weil dem Streifen durch binoculare Farbenmischung vom rechten Auge Blau zugeführt werde, und das vom rechten Auge gesehene Gelb nur darum nicht gelbgrün, weil die correspondirende Stelle des linken Auges roth beleuchtet werde. — Vf. erwidert auf diesen Einwurf, dass einmal die Bedingungen für eine binoculare Mischung des vom einen Auge gesehenen Grundes mit dem Streifenbilde des anderen nicht gegeben seien und dass zweitens die Streifen nicht in der binocularen Mischfarbe grau erscheinen, wenn man vor beide Augen blaue oder rothe Gläser bringt. — Die zum Bewusstsein gelangte weisslich-violette Farbe des Grundes hat also keinen Einfluss auf das Nachbild; der Process läuft in jedem einzelnen Auge ab.

Kirschmann (4) stellte über die quantitativen Verhältnisse des simultanen Helligkeits- und Farbencontrastes Folgendes fest: 1. Die Intensität des reinen simultanen Helligkeitscontrastes und wahrscheinlich auch des reinen simultanen Farbencontrastes wächst innerhalb der Grenzen der deutlichen Grössenwahrnehmung des ruhenden Auges proportional der linearen Ausdehnung der inducirenden Netzhautpartie oder auch proportional der Quadratwurzel aus dem Flächeninhalt derselben. 2. Man kann eine contrasterregende Intensität unbeschadet der Stärke der Contrastwirkung durch eine geringere Intensität von entsprechend grösserer Ausdehnung ersetzen. Es findet also auch für den Contrast eine reci-

proke Beziehung zwischen Ausdehnung und Intensität statt. 3. Der simultane Farbencontrast kommt am besten zur Geltung, wenn der Helligkeitscontrast ausgeschlossen oder auf ein Minimum beschränkt ist. 4. Der simultane Contrast zwischen einem farbigen Eindrucke und einem Grau von gleicher Helligkeit wächst mit der Sättigung der inducirenden Farbe, jedoch nicht dieser letzteren proportional, sondern in geringerem Maasse, wahrscheinlich in einem logarithmischen Verhältnisse. 5. Der simultane Contrast zwischen zwei Farben setzt sich aus zwei Componenten zusammen, deren quantitativen Verhältnisse bei gleichförmiger Vermehrung oder Verminderung der Sättigung einer der beiden Farben sich in ungleichförmiger Weise und in umgekehrtem Sinne ändern. 6. Der gegenseitige Contrast zwischen zwei Farben erreicht sein Maximum bei der Combination mittlerer Sättigungsgrade der Farben.

Schirmer (5) tadelt an den meisten bisherigen Untersuchungen über die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes für den Lichtsinn, einmal, dass die Adaptation nicht in genügender Weise berücksichtigt worden ist und zweitens, dass mit zu geringen Helligkeiten experimentirt wurde. Vf. arbeitete bei Tageslicht, wolkenlosem oder gleichmässig bedecktem Himmel, dessen Helligkeit, allerdings nur der, rothes Glas durchsetzenden Strahlen, mit dem Weber'schen Photometer bestimmt wurde und zwar mit der Masson'schen Scheibe. Vf. machte an einer weissen Scheibe zwei 1 bis 3 mm. von einander entfernte Schnitte, die nicht ganz bis zur Mitte und nicht ganz bis zum Rande reichten. Ueber den so begrenzten Streifen wurde ein Streifen schwarzes Papier geschlungen; durch Verschieben desselben nach der Mitte oder dem Rande zu konnte der Antheil von Schwarz in dem entstehenden grauen Ringe geändert werden. Vf. bestimmte die Lage des Ringes, bei welcher derselbe eben merkbar oder eben unmerkbar wurde. Die Uebung steigerte die Unterschiedsempfindlichkeit, bis sie schliesslich auf der Höhe von $^1/_{227}$ blieb. Das Weber'sche Gesetz von den eben merklichen Unterschieden hat für den Lichtsinn Gültigkeit innerhalb einer Helligkeitsbreite von 1—1000 mm., wenn dem Auge die Möglichkeit gegeben wird, die volle Kraft seines gesammten Adaptationsvermögens zu entfalten; die Gültigkeit des Gesetzes ist also von gewissen physiologischen Vorbedingungen abhängig. — Die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes kann durch physiologische Vorgänge, die Adaptation und das Pupillenspiel allein erklärt werden. Es ist aber nicht möglich, die Mitwirkung eines psychophysischen Processes auszuschliessen. — Die Adaptation im normalen Auge vermag nicht immer in der Dämmerung mit der Helligkeitsabnahme gleichen Schritt zu halten.

Charpentier (6) brachte auf eine schwarze Scheibe einen weissen Sector und liess dieselbe im directen Sonnenlicht sich langsam drehen (einmal in 2 Secunden). Er beobachtete auf dem Sector einen schwarzen

Streifen soweit von dem im Sinne der Bewegung vorderen Rande des Sectors entfernt, dass diese Stelle $^1/_{60}$ bis $^1/_{70}$ Secunde nach dem Rande des Sectors über dieselbe Netzhautstelle streicht. Vf. sieht hierin eine Interferenz der Netzhautschwingungen, die langsamer sind als die Lichtschwingungen. Die ganze Schwingung würde, da die halben sich aufheben, $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ Secunde dauern.

Derselbe (7) sah durch eine Scheibe mit gleich grossen und gleich weit von einander entfernten durchbrochenen Sectoren auf eine weisse Fläche. Drehte sich die Scheibe mit einer solchen Geschwindigkeit, dass die Zeit, welche verfloss bis der nächste Sector dieselbe Stelle erreicht hatte, welche der vorausgehende inne hatte, $^{30}/_{1000}$ bis $^{17}/_{1000}$ Secunde betrug, so überzog sich das Gesichtsfeld mit purpurviolettem Licht. Die Färbung beginnt peripherisch und schreitet centripetal fort, nur die Gegend des deutlichen Sehens bleibt immer weiss. Diese entoptische Erscheinung erfordert, dass jede neue Reizung in die negative Phase der vorausgehenden treffe. Vf. hat gezeigt (s. oben), dass auf einem weissen Sector $^{15}/_{1000} = ^1/_{65}$ Secunde nach Beginn der Reizung ein schwarzer Streifen auftritt, der ebenso lange fortdauert. Vf. meint, die Färbung beruhe auf Sichtbarwerden des Sehroths. Sie verschwindet bei langsamer oder rascherer Drehung als die angegebene. Nimmt die Beleuchtung zu, so muss die Dauer jeder einzelnen Reizung verkürzt werden. In unmittelbarem Sonnenlicht darf die Dauer nur $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ des Zwischenraumes zwischen zwei Reizungen betragen. Ein Assistent soll auch die Mitte gefärbt gesehen haben. Das Schwarz der Scheibe muss beschattet sein.

Derselbe (8) hat sich eine Vorrichtung ausgedacht, um die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge zweier Lichteindrücke allmählig ändern zu können, ohne die Dauer der Eindrücke selbst zu ändern. Die Dauer der Eindrücke wird durch zwei Scheiben mit verschiebbaren Sectoren vor einer hellen Fläche geregelt. Die Scheiben drehen sich, getrieben durch ein Uhrwerk. Die Drehung wird langsamer oder schneller ausgelöst mittelst einer electro-magnetischen Vorrichtung, worüber das Nähere im Orginal nachzulesen ist.

Der Inhalt der diesjährigen Arbeit *desselben* (9) ist im Grossen und Ganzen der gleiche wie der früheren Veröffentlichungen, welche im Ber. 1887. S. 166. Nr. 13 und Ber. 1888. S. 170 besprochen worden sind. Es ist noch hervorzuheben, dass Vf. sich nur mit derjenigen Periode beschäftigt, während welcher der Lichteindruck den ursächlichen Reiz überdauert unter Bewahrung derselben Intensität. — 1. Bis zu einer gewissen Grenze steigt die Intensität des Eindrucks mit der Dauer (vergl. Ber. 1887. S. 168. Nr. 21). Diese Grenze ist für verschiedene Intensitäten eine andere. Wird sie überschritten, so wächst die Intensität nicht mehr mit Verlängerung des Lichtreizes. Für helles

Licht wird die Empfindung also schnell unabhängig von der Dauer der Reizung, für schwaches ist der Einfluss der Dauer ausgedehnter. Jene Grenze scheint sich mit der vierten Wurzel aus der Intensität zu ändern. Vf. versucht eine Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung auszudrücken; indem er aber annimmt, dass ein Reiz von doppelter Intensität auch eine Empfindung von doppelter Intensität hervorruft, scheint er dem Ref. willkürlich zu verfahren. Aus den Ergebnissen des Vfs. folgt, dass ein Augenblickslicht und ein dauerndes Licht, welche gleich erscheinen bei einer bestimmten Intensität, bei geringerer ungleich werden können. Soll einer dauernd beleuchtete Spalthälfte die mit Unterbrechung beleuchtete für eine Intensität von 900 qmm. gleich erscheinen, so muss die Beleuchtung derselben 0,014″ betragen, für eine geringere Beleuchtungsintensität beider Spalthälften muss aber die unterbrochene länger dauern. — Die Empfindung wird um so intensiver, für je geringeres Licht die Netzhaut adaptirt war. 2. (Vergl. Ber. 1887. S. 166. Nr. 16. 18. 19.) Bezüglich des Einflusses der Adaptation der Netzhaut auf die Dauer der Eindrücke hat Vf. gefunden, dass, je empfindlicher die Netzhaut oder je schwächerer Beleuchtung sie angepasst ist, desto kürzer die Fortdauer der Eindrücke ist. Je lebhafter ein Lichteindruck empfunden wird, desto kürzer dauert er in seiner ursprünglichen Stärke. Vf. meint, die Fortdauer habe ihren Grund in dem nervösen Process. Zu Ber. 1887. S. 167. Nr. 19 ist noch hinzuzufügen, dass auch die Intensität des zweiten Eindrucks auf den vorausgehenden wirkt, und zwar in demselben Sinne. Je intensiver die zweite Erregung ist, desto mehr wird die Dauer der ersten abgekürzt. — Die Dauer des Lichtreizes wirkt wie dessen Intensität. Die scheinbare Intensität des Eindrucks ist proportional der Dauer des Reizes. Die Fortdauer des Eindrucks ändert sich umgekehrt der Quadratwurzel der scheinbaren Intensität. — Alles was bei kurzen Lichteindrücken deren Intensität vermehrt, kürzt die Fortdauer ab. Die scheinbare Intensität hängt ab von der absoluten, der Dauer und der Ausdehnung des Netzhauteindruckes. 3. (Vergl. Ber. 1887. S. 168. Nr. 25 und Ber. 1888. S. 170. Nr. 7. Nr. 12.) Die latente Periode des Lichteindrucks, welche um so länger ist, je schwächer der Reiz, darf nicht verwechselt werden mit der Verlängerung der Dauer oder Verspätung des ersten Eindrucks gegenüber den folgenden. Letztere misst die Trägheit des empfindenden Apparates, erstere diejenige der Nervencentren. Die Dauer des ersten Eindrucks überwiegt die des zweiten im Mittel um 28 Tausendtheile eine Secunde.

Derselbe (10) hatte schon beobachtet, dass ein einziger electrischer Funke, den man vom Ruhmkorf'schen Apparat durch eine Crooke'sche oder Geisler'sche Röhre gehen liess, doppelt erschien. Die Verdoppelung ist leichter indirect wahrzunehmen. Man sieht sie auch in ein-

farbigem Licht. Auch Blitze erscheinen doppelt. Vf. glaubte ursprünglich, dass der dunkle Zwischenraum auf die Verengerung der Pupille zu beziehen sei, das zweite Bild aber auf das Nachbild. Doch tritt die Erscheinung auch in absoluter Dunkelheit auf, in welcher die Pupillenverengerung wirkungslos bleiben muss. Es handelt sich um das positive Nachbild, welches dem ursprünglichen Eindruck folgt, nachdem es eine augenblickliche Verdunklung erfahren hat durch Interferenz, ähnlich wie im eben beschriebenen Falle, nur ist jetzt an Stelle des Nebeneinander das Nacheinander getreten. Wahrscheinlich ist es ein dem Simultancontrast vergleichbarer Vorgang. Doch ist letzterer hier nicht augenblicklich, auch betrifft er nicht benachbarte Stellen, sondern ein und dieselbe.

Uhthoff (11) wiederholt mit Spectrallicht, welches eine dreiflammige Gaslampe mittelst eines Flüssigkeitsprismas, gefüllt mit zimmtsaurem Aethyläther, lieferte, seine Versuche betreffend das Abhängigkeitsverhältniss der Sehschärfe von der Beleuchtungsintensität bei einer bestimmten Wellenlänge und zwar bei den Lichtarten von 670, 605, 575, 505, 470 und 430 $\mu\mu$ Wellenlänge. Die Intensität wurde geregelt durch die Breite eines Objectivspaltes, indem die gleiche Breite für alle Farben als gleiche Intensität angenommen wurde. Die Curven vom Grün nach dem rothen Ende des Spectrums hin steigen sehr steil an und werden bald der Abscissenaxe parallel. Für Wellenlänge 605 $\mu\mu$ kann sie sogar bei sehr hellem Zirkonlicht in Folge Ueberblendung wieder sinken. Die blaue und violette Curve verlaufen flacher, die Sehschärfe kann jedoch mittelst sehr hellem Licht auf dieselbe Höhe (2,3 — 2,4) gebracht werden wie bei langwelligem Licht. Der Verlauf dieser zwei Curven hängt wahrscheinlich von dem geringeren Gehalt an solchen Strahlen in der Lichtquelle ab. Nahm Vf. die für Sehschärfe = 1,25 nöthige Intensität grünen und blauen Lichtes zur Einheit, so wich der Verlauf der blauen Curve weniger ab. Vf. fand, dass im kurzwelligen Lichte die Sehschärfe mit der Beleuchtungsintensität langsam zu- und abnimmt, welche Erscheinung dem Purkinje'schen Phänomen analog ist. Vf. fand für sein Auge eine achromatische Aberration von 2,25 D. — Zweitens untersucht Vf. das Verhalten der Sehschärfe in den verschiedenen Theilen des Spectrums bei derselben Spaltbreite. Hierbei wurden farbige Gläser eingeschaltet, deren Absorptionsvermögen berechnet war. Die für vier Spaltbreiten am eigenen Auge gefundenen vier Curven hatten einen ziemlich ähnlichen, aber doch nicht gleichen Verlauf. Mit steigernder Intensität wandert das Maximum der Sehschärfe nach dem blauen Ende hin (von 605 $\mu\mu$ nach 590 $\mu\mu$). Bei einem Grünblinden war der Verlauf gleich, bei einem Rothblinden lag das Maximum mehr nach dem blauen Ende hin. Die Untersuchungsergebnisse über die Intensitätsvertheilung im Spectrum, auf der einen Seite durch directe Schätzung

gewonnen, auf der anderen durch die Bestimmung der Sehschärfe in den verschiedenen Theilen des Spectrums erhalten, stimmen gut überein sowohl für die Tri- als für die Dichromaten und zwar um so besser, je geringer die benutzten Spaltbreiten sind. Die Grösse der angewandten Intensität (Spaltbreite) ist nicht ohne Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse.

Derselbe (12) benutzte ein Drahtgitter, dessen Stäbe einen Durchmesser gleich den Zwischenräumen von 0,0463 mm. hatten. Dasselbe befand sich einem grossen Prisma gegenüber und wurde mit monochromatischem Licht beleuchtet. Es wurde soweit entfernt, als die Drähte noch gesondert wahrgenommen werden konnten. Das Licht wurde so intensiv gemacht, dass eine weitere Steigerung die Sehschärfe nicht mehr erhöhte. Die benutzten Lichtarten hatten 670, 605, 575, 535, 505, 470, 430 $\mu\mu$ Wellenlänge. Die Farbe macht, falls die Intensität hinreichend ist, keinen Unterschied hinsichtlich der Sehschärfe. Der eine Beobachter unterschied die Stäbe bei einem Winkel von 32″ 8, der andere bei einem solchen von 27″ 6. Die entsprechenden Netzhautbilder messen 0,00234 und 0,002 mm. Rechnet man von der Mitte eines Stabes bis zu der des nächsten, so beträgt der kleinste Gesichtswinkel 65″ 6 bei dem einen und 55″ 2 bei dem anderen Beobachter. Die Entfernung vom Netzhautknotenpunkt wurde bei der Berechnung = 14,85 mm. angenommen.

Hering (13) nimmt eine Prüfung der sogenannten Farbendreiecke, besonders des König'schen, mit Hilfe des Farbensinnes excentrischer Netzhautstellen vor. Es steht fest, dass es ein gelbblaues und ein rothgrünes complementäres Farbenpaar giebt, das seinen Farbenton in der Peripherie nicht ändert. Ersteres erscheint weiter hinaus gesättigt als letzteres. Alle anderen Lichter ändern den Farbenton. Weiss erscheint bis an den Rand weiss. Alle Gleichungen für die Mitte gelten auch für die Peripherie. Hieraus schliesst Vf., dass alle unveränderlichen Farbentöne stets auf dem Radius liegen müssen, welcher vom Mittelpunkt W zum Orte der Spectralfarbe gezogen wird und dass, wenn ein Licht in Folge veränderter Erregbarkeitsverhältnisse der drei Faserarten für die bezügliche Zone seine Abweichung vom blaugelben Durchmesser im Farbendreieck um einen gewissen Bruchtheil vermindert, auch alle übrigen Lichter sich diesem Durchmesser um denselben Bruchtheil ihrer Abweichung genähert haben, und dass der analoge Satz für die Abweichungen aller Lichter vom grünrothen Durchmesser gilt. Vf. zeigt zunächst am König'schen Farbendreieck, dass eine Reduction der Abweichung vom blaugelben Durchmesser (d. h. Veränderung der grünrothen Reizcurven) allein nicht möglich ist, weil dann alle homogenen Lichter vom äussersten Roth bis Gelb ausserhalb des Farbendreiecks zu liegen kämen, grössere als unendliche Sättigung und einen negativen Reizwerth für die Blaufasern besitzen

müssten. Für das Maxwell'sche und Fick'sche Dreieck gilt im Wesentlichen dasselbe. Eine Reduction der Abweichungen vom blaugelben Durchmesser ohne erhebliche gleichzeitige Reduction der Abweichungen vom grünrothen Durchmesser kann nach der Young-Helmholtz'schen Theorie auch nicht eintreten, weil jedes rothgrüne Licht peripherisch gesättigter aussehen müsste, was nicht der Fall ist. Es müssen daher auch die Abweichungen aller Lichter vom rothgrünen Durchmesser sich vermindern, und daher die blaugelben Lichter schon in der mittleren Zone ihre Sättigung verändert haben, was wiederum nicht der Fall ist. Vf. stützt also seine Erörterung auf die Thatsache, dass rothe und grüne Farben bei zunehmend indirecter Betrachtung bereits eine sehr auffallende Minderung ihrer Sättigung auf einer Netzhautzone zeigen, wo gelbe und blaue noch gar keine oder eine eben erst merkliche Sättigungsabnahme erfahren haben. — Zwei complementär gleichwerthige Lichter müssen, gleich indirect betrachtet, gleich farblos und gleich gesättigt erscheinen, gleich viel Maasseinheiten enthalten und gleich weit vom Mittelpunkt des Farbendreiecks entfernt sein. Vf. zeigt dann, dass gleichmässige Sättigungsabnahme beider Lichter nur möglich ist, wenn dieselben und damit zugleich alle übrigen Lichter ihre Abweichung vom grünrothen Durchmesser in ganz demselben Verhältniss minderten, wie die vom blaugelben. Dann geschähe aber die Einengung des Dreiecks allseitig verhältnissmässig, es würde *kein* Licht seinen ursprünglichen Radius verlassen und seinen Farbenton ändern können. Es ist nicht möglich Farbentafeln zu entwerfen, welche den Sättigungsverhältnissen gerecht werden. Auch die Fick'schen Curven thun dies nicht. — Endlich zeigt der Vf., dass zwei Lichter, welche nach der Theorie auf der rothgrünblinden Zone ganz gleich erscheinen müssten, in Wirklichkeit ganz verschieden aussehen. Mischt man aus 656 $\mu\mu$, 505 $\mu\mu$ und 470 $\mu\mu$ Weiss, berechnet die Maasseinheiten für Grün und für das Mischlicht Purpur, verstärkt jedes der Lichter einzeln um eine Maasseinheit, so müsste nach Fick's Hypothese jedes derselben im rothgrünblinden Gürtel gleich dem Weiss in Ton und Helligkeit erscheinen. Das Roth erscheint aber viel dunkler, das Grün viel heller. — Das Wesen der Young-Helmholtz'schen Theorie macht es unmöglich eine richtig vertheilte Farbentafel aufzustellen, weil nach derselben ein Roth von leuchtender Helligkeit und ein im Vergleich damit dunkles Grün nicht gleichen Maasseinheiten beider Lichter entsprechen können. Diesen Anforderungen wird die Theorie der Gegenfarben gerecht, nach welcher die verschiedenen Lichter dann gleichviel Maasseinheiten enthalten, wenn ihre weisse Valenz gleich gross ist.

Fick (16) erwidert auf die Kritik Hering's über seine Theorie des Farbensinnes im indirecten Sehen (vergl. Ber. 1889. S. 236). Es ist allerdings nicht nothwendig, zur Erklärung des Farbensinnes des mittleren

Gürtels mehr als zwei, und des Randes mehr als eine Grundempfindung anzunehmen, aber dem steht auch nichts entgegen und es gilt eben doch, den gesammten Erscheinungskreis der ganzen Netzhaut aus einem Principe zu erklären. — Für die Netzhautmitte könnte man allerdings mehr als drei, z. B. vier Grundempfindungen annehmen, dann müssten aber immer zwei unter sich so verknüpft sein, dass sie stets im gleichen Verhältniss vertreten wären und wie eine aufgefasst werden könnten. Jede mit Hülfe der vierten Grundempfindung zu Stande kommende Empfindung könnte auch durch die drei anderen allein erzeugt werden; die vierte Empfindung wäre daher keine Grundempfindung. — Dass für jede Zone des veränderten Farbensinnes auf der Netzhaut eine andere Intensitätscurve für jede Faserart anzunehmen sei, erkennt Vf. an, findet aber nicht, dass durch diese Folgerung seine Hypothese weniger annehmbar werde. Vf. drückt durch ein Fragezeichen seinen Zweifel darüber aus, dass die Zahl der Zonen eine unendliche sei, d. h. dass die Farbenempfindung auf der Netzhaut sich allmählich ändere. — Die Thatsache, dass es drei Lichter giebt, welche ihren Farbenton auf der Peripherie nicht ändern, widerspricht seiner Theorie nicht, sondern ist eine Folgerung derselben. Ebenso folgt aus der Theorie, dass ein bläulichgrünes und ein purpurnes Licht schon in der zweifarbigen Zone weiss erscheinen müssen, während Gelb und Blau dies erst in der äussersten Zone thun. — Vf. setzt seine Theorie an einer empirischen Farbentafel und an einer Curventafel noch einmal auseinander. Auf letzterer sind die Ordinaten für die drei hypothetischen Faserarten so gewählt, dass die Summe derselben immer gleich gross ist. Nach der Peripherie gestalten sich die Curven um, indem sich die Verhältnisse zwischen ihnen der Gleichheit nähern. Die Ordinaten der einen Curve sollen immer um so viel zunehmen, wie die der anderen abnehmen. (Ref. hat auf das Bedenkliche dieser Annahme schon aufmerksam gemacht.) Zuerst beschränken sich diese Veränderungen auf die Roth- und Grünfasern, während die Blaucurve noch mehr oder weniger unverändert bleibt. In Folge dessen wird das Farbendreieck (der Spectralcurve) in der Richtung Purpurgrünblau zusammengedrängt. Doch bleiben immer dieselben Farbenpaare complementär und liegen sich diametral gegenüber. Wenn in dem rothgrünblinden Bezirke die Curven dieser beiden Fasern ganz zusammenfallen, so hat sich die Farbentafel bis auf die Linie Blauweissgelb verschmälert, um endlich in der farbenblinden Zone, wo auch die Blaucurve mit den übrigen sich deckt, nur noch aus einem Punkte zu bestehen. — Die Hering'schen Sätze stehen also mit der Theorie des Vfs. nicht im Widerspruch. — Zum Schluss folgert Vf., dass vom Standpunkt der Young-schen Hypothese das Blau der Linien F und G, welches gegen die Peripherie hin den Farbenton nicht ändert, als eine der Grundfarben angesehen werden müsse. Das unveränderliche Gelb muss aus physiologisch

gleichen Theilen, Roth und Grün, bestehen, und die Verbindungslinie des unveränderlichen Blaugrün und Violettroth muss parallel zu der Verbindungslinie Roth und Grün sein. Die von Hess als Urroth und Urgrün bezeichneten Farben sind ersteres violettlich, letzteres bläulich.

Treitel (17) hat an 152 Amblyopen mit Krankheiten der Netzhaut, Aderhaut, des Sehnerven u. s. w. Untersuchungen über das Verhalten der centralen Unterschiedsempfindlichkeit angestellt. Die centrale Unterschiedsempfindlichkeit findet sich herabgesetzt, sobald die centrale Sehschärfe abnimmt. Bei fehlender Correction von Ametropie ist die Sehschärfe oft herabgesetzt, während Farbensinn und Unterschiedsempfindlichkeit nicht beeinflusst sind. Constante Verhältnisse zwischen Farben- und Raumsinn, wie Wolffberg annimmt, liegen nicht vor. Bjerrum hat zu grosse Probeobjecte angewendet und darum nicht eigentlich die centrale Unterschiedsempfindlichkeit geprüft. Samelsohn hat ebenfalls unter zu grossem Gesichtswinkel untersucht. Dessen Meinung, dass eine ziemlich enge Verbindung zwischen Lichtsinnverminderung und Gesichtsfeldbeschränkung bestehe, ist unrichtig, vielmehr ist die Unterschiedsempfindlichkeit davon fast ebenso unabhängig wie die centrale Sehschärfe. Bei centralem Scotom findet sich die Unterschiedsempfindlichkeit nur dann normal, wenn man sie nicht ganz central prüft. Die Richtigkeit des Seggel'schen Verfahrens sieht Vf. nicht für erwiesen an. Seggel schliesst in jedem einzelnen Falle aus einer relativ geringen Sehschärfe für die dunkleren Tafeln auf die Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit. Es ist überhaupt noch nicht bewiesen, ob bei normaler Sehschärfe die Unterschiedsempfindlichkeit leiden kann. Abnahme der Unterschiedsempfindlichkeit wird auf das Erkennen der Buchstaben mit geringerer Helligkeitsdifferenz Einfluss haben, jedoch ist ein Maass für den Grad der Verminderung auf diese Weise nicht zu erhalten. Die meisten Untersuchungsmethoden leiden an dem Fehler, dass sie Ansprüche an die Sehschärfe erheben. Vf. schliesst: Eine Herabsetzung der centralen Unterschiedsempfindlichkeit wird bei Trübungen der brechenden Medien bei Erkrankungen des Augenhintergrundes jeder Art, sowie bei Affectionen des Sehnerven beobachtet. Abnahme der centralen Unterschiedsempfindlichkeit ist demnach nicht ein specifisches Zeichen bestimmter Formen von Amblyopie; sie stellt vielmehr ein Symptom verringerter Functionstüchtigkeit des Gesichtssinnes dar in entsprechender Weise, wie Verminderung der Sehschärfe und des quantitativen Farbensinnes.

Hess (18) sucht zuerst für die verschiedenen homogenen Lichter die Aenderungen im Ton festzustellen, welche dieselben erfahren, wenn sie mit einer Netzhautstelle gesehen werden, die vorher mit einem beliebigen homogenen Lichte gereizt worden war. Ein Fernrohr wurde mit zwei Spectralapparaten in Verbindung gebracht. Mit der einen Hälfte des Gesichtsfeldes des Fernrohrs wurde ermüdet und dann das

Fernrohr ein wenig gedreht, so dass nun das reagirende Licht zum Theil auf ermüdete, zum Theil auf bisher unbeleuchtete Netzhaut fiel. Bei späteren Versuchen wurde auch mit der einen Hälfte des Gesichtsfeldes ermüdet und darauf in dieselbe Hälfte das reagirende Licht gebracht, in die andere Hälfte ein Vergleichslicht. Die Ermüdung dauerte 10, 30 oder 35 Secunden. 1. Ermüdung für Roth (zwischen Linie C und dem langwelligen Ende des Spectrums). Ein Violett zwischen den Linien C und H erscheint bläulichgrün, das Vergleichslicht, welches in dem gleichen Tone gesehen wird, hat etwa die Wellenlinie 478 $\mu\mu$; neben einem mehr blauen Vergleichslicht von der Wellenlänge 475 $\mu\mu$ erscheint das mit der ermüdeten Netzhautstelle gesehene Violett noch deutlich grünlicher, neben einem Vergleichslicht von 482 $\mu\mu$ weniger grünlich. Bei einer 50 Secunden dauernden Ermüdung erschien das Violett sogar im Tone des Lichtes, welches der Linie F entspricht. 2. Ermüdung für Violett (zwischen den Linien G und H). Spectrales Roth (zwischen der Linie C und dem langwelligen Ende des Spectrums) wird im Tone eines röthlichgelben Lichtes von ca. 589,7 $\mu\mu$ (Linie D) gesehen. Wiederholt erschien dieses Licht sogar noch röthlicher als das reagirende Licht und das Vergleichslicht erschien erst dann im gleichen Tone, wenn es die Wellenlänge 580 $\mu\mu$ hatte. 3. Ermüdung für Roth (zwischen der Linie C und dem langwelligen Ende des Spectrums); Grün (zwischen den Linien E und b) erscheint im Tone eines grünblauen Lichtes von den Wellenlängen 489—488 $\mu\mu$. 4. Ermüdung für Grün (zwischen den Linien E und b); Roth (zwischen C und dem langwelligen Ende des Spectrums) erscheint in einem deutlich blaurothen Tone; um das Vergleichslicht von gleichem Tone zu erhalten, müssen dem äussersten Roth des Spectrums noch Strahlen von dem kurzwelligen Ende (z. B. von 447 $\mu\mu$ Wellenlänge) zugemischt werden. 5. Ermüdung für die „Grundfarbe" Blau, welcher nach der von Fick gegebenen Curve (s. u.) ein Licht von ca. 442 $\mu\mu$ Wellenlänge entspricht. Spectrales Roth (zwischen der Linie C und dem langwelligen Ende des Spectrums) wird im Tone eines röthlichgelben Lichtes von weniger als 600 $\mu\mu$ Wellenlänge gesehen. Ein Vergleichslicht von der Wellenlänge 600 $\mu\mu$ erscheint neben dem reagirenden Lichte noch deutlich röthlicher. — Vf. zeigt, dass diese Farbenveränderungen nicht denen entsprechen, welche die Young-Helmholtz'sche Theorie aufstellt, sei es in der Form der, von Helmholtz nach den Messungen König's und Dieterici's, sei es nach der von Fick entworfenen Curve. Es können aus den zum Beweise dienenden Beispielen nur einige hervorgehoben werden. Nach der König'schen Curve erregen die violetten Lichter nur die roth- und blauempfindenden Fasern. Selbst wenn erstere durch Rothermüdung ganz ausgeschaltet würden, könnte sich die Empfindung des reagirenden violetten Lichtes nur bis Blau verschieben. Es erscheint aber schon bei unvollständiger Ermüdung

deutlich grünblau. Bei vollständiger Ermüdung für Grün (505 $\mu\mu$) könnte Blau ein wenig nach dem Violett verschoben sein, Violett selbst aber würde den Ton nicht ändern können, da an dem Erregbarkeitsverhältniss der roth- und blauempfindenden Fasern nichts geändert ist. Thatsächlich findet sich für Blau und Violett eine bedeutende Verschiebung gegen Roth hin. Bei Ermüdung für Blau (575 $\mu\mu$) dürften Spectralroth und Gelb ihren Ton nicht wechseln, da im Erregbarkeitsverhältniss der Roth- und Grünfasern nichts geändert ist. Beide erscheinen aber fast rein gelb. Dieselben Einwürfe lassen sich mit ganz geringen Abweichungen gegen die Fick'sche Curve kehren. Ein weiterer Widerspruch gegen letztere ist folgender. Nach vollständiger Grünermüdung könnte röthlichgelbes Licht (D) in Purpurblau erscheinen, Roth müsste aber fast rein roth aussehen. Letzteres kann aber thatsächlich in einem viel weiter nach Blau gelegenen Tone gesehen werden. — Das Eigenlicht der Netzhaut kann die Abweichung nicht bewirken. Es würde die Complementarfarbe der ermüdenden hinzufügen. Seine Wirkung ist zu schwach. Auch würde die Wirkung die gleiche sein, als wenn das reagirende Licht nicht gesättigt wäre. Ueberhaupt würden sich die thatsächlichen Ergebnisse der Ermüdungsversuche nur erklären lassen, wenn die homogenen Lichter, als ermüdende genommen, sehr gesättigt, als reagirende genommen aber ausserordentlich wenig gesättigt wären, was nicht möglich ist. — Vermittelst der Theorie der Gegenfarben lassen sich die Erscheinungen leicht erklären. Nach Ermüdung mit einem Lichte, welches negative blaugelbe, d. h. gelbe Valenz hat, sieht die ermüdete Stelle jedes andere Licht, als hätte es einen positiven Zuwachs, d. h. blauen Zuwachs der blaugelben Valenz erhalten. Dasselbe gilt bezüglich Grün (positiv) und Roth (negativ). Im Farbenzirkel werden alle Farben von der Stelle der ermüdeten weg gegen die Gegenfarbe hin verschoben erscheinen.

Hering (19) giebt eine Vorrichtung an zur Untersuchung einseitiger Störungen des Farbensinnes mittelst binocularer Farbengleichungen. Beide Augen sehen durch eine Oeffnung in einem Schirm auf einen zweiten Schirm in solcher Weise, dass nur die Mitte des letzteren, mit einer Fixationsmarke darauf, zweiäugig, sonst aber die rechte Seite nur vom linken, die linke nur vom rechten Auge gesehen werden kann. Zu beiden Seiten der Fixationsmarke befinden sich zwei runde Oeffnungen, links für das rechte und rechts für das linke Auge. Durch die Löcher sieht man jederseits durch zwei schräggestellte Glasplatten hindurch auf zwei mattweisse oder farbige Flächen, welche sich um, zur Verbindungslinie beider Augen parallele, Axen beliebig gegen das Licht drehen lassen. Mittelst der schräggestellten Glasplatten kann man Licht von seitlich aufgestellten Schirmen dem, von den oben erwähnten Flächen kommenden Licht, beimischen. Zuerst macht man durch Drehung dieser Flächen

die Helligkeit der Löcher gleich und stellt dann durch Beimischung von weissem oder farbigem Licht Gleichungen her. Vf. hat auf diese Weise einen Fall von einäugiger Opticusatrophie untersucht und Folgendes gefunden: 1. Alle benutzten Farben erschienen dem kranken Auge minder gesättigt, d. h. viel weisslicher bezw. graulicher als dem gesunden. 2. Gelb und Blau erschienen gelb und blau, erlitten also keine merkliche Aenderung ihres Tones, wurden aber viel weniger gesättigt gesehen. 3. Ein dem Urgrün und Urroth nahestehendes, nicht allzu gesättigtes Grün und Roth erschienen dem kranken Auge farblos. 4. Die benutzten Zwischenfarben Spectralroth, Orange, Gelbgrün und nicht zu gesättigtes Violett verloren für das kranke Auge vollständig ihre Röthe bezw. Grüne, erschienen daher gelb bezw. blau und zwar sehr weisslich oder graulich. 5. Weiss, Grau und Schwarz wurden vom kranken Auge ebenso gesehen wie vom gesunden, also auch völlig farblos. Das kranke Auge war also nahezu rothgrünblind und hatte einen sehr geschwächten Blaugelbsinn. Den Spectralfarben gegenüber verhielt sich das kranke Auge ganz analog; alle erschienen viel weniger gesättigt und die Röthe trat in den bezüglichen Farben viel mehr zurück als deren Bläue oder Gilbe. — Die Farbengrenzen im Gesichtsfelde waren eingeschränkt, aber für Gelb und Blau sowie für Roth und Grün gleich. Zwei Farbengleichungen aus homogenen Lichtern, nämlich erstens Spectralroth (678 $\mu\mu$) und spectralem Gelbgrün (549 $\mu\mu$) einerseits und spectralem Gelb andererseits; zweitens spectralem Violett (443 $\mu\mu$) und spectralem Grüngelb (569 $\mu\mu$) einerseits und weissem Tageslicht andererseits, die für das gesunde Auge gültig waren, blieben es auch für das kranke. Nicht Roth (vom Tone des spectralen), Grün und Blau oder Violett sind die Variablen des Farbensinnes, sondern einerseits das reine Gelb und Blau, andererseits das reine Roth und Grün, d. h. jene Farbenpaare, welche Vf. als die Grundfarben oder Urfarbenpaare bezeichnet hat. — In einem Falle von centralem Farbenscotom wurde dasselbe homogene Grün farblos gesehen, welches von den Rothgrünblinden so gesehen wird. Alle Lichter von grösserer Wellenlänge erschienen gelb, alle von kleinerer blau. Die kurzwelligen Strahlen waren wirksamer als normaler Weise. Die neutrale Stelle lag aber ebenda, wo sie immer bei Rothgrünblindheit liegt.

Derselbe (20) betont, dass die zur Entdeckung von Farbenblindheit zusammengestellten Verwechslungsfarben in der Regel den Farbenblinden durch Helligkeitsunterschiede die Unterscheidung ermöglichen. Die Ergebnisse wechseln darum in hohem Grade mit der Zusammensetzung des beleuchtenden Tageslichtes. Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man die Erkennung der Farben zu erschweren versucht, indem man als Proben sehr wenig gesättigte Farben wählte oder zwischen den Farben anders gefärbten Grund anbrachte. Mit solchen

Proben kann man allerdings Farbenblindheit mit, in praktischer Hinsicht genügender, Sicherheit aufdecken, aber den Character der Farbenblindheit eben wegen der geringen Sättigung der Farben nicht feststellen. In dieser Beziehung erreicht die alte Seebeck'sche Methode, welche nicht darauf ausgeht, eine wahre Farbengleichung zu finden, sondern den Untersuchten nur solche Farben zusammenstellen zu lassen, welche ihm besonders ähnlich erscheinen, das Ziel am einfachsten und gestattet die Verwendung gesättigter Farben. Eine Methode, welche gestattet grosse Flächen und gesättigte Farben zu verwenden, hat Verf. schon früher mitgetheilt. Bei derselben werden Farbengleichungen hergestellt, wodurch sie sich von Stilling's Schattenmethode unterscheidet. Letztere ist darum unzuverlässig, weil man nicht vorher weiss, ob das gebrauchte monochromatische Licht für den Farbenblinden wirklich weissem Licht äquivalent ist. Ist es dies nicht völlig, so erhält jener ebenfalls eine Contrastfarbe. Verf. giebt eine Vorrichtung an, mittelst deren man in sehr kurzer Zeit Farbengleichungen gesättigter Farben erzielen kann. Ein Kästchen enthält zwei gekreuzt gestellte Glasplatten, ähnlich denen des Ophthalmometers. Die eine davon, die hintere, ist auf der Unterseite belegt. Man sieht von oben auf die Platten. Der hinteren Platte entsprechend, ist die hintere Hälfte der einen Seitenwand des Kästchens durchbrochen und mit einem grünen Glase versehen, welches von einer drehbaren Milchglasscheibe erleuchtet wird. Der vorderen Glasplatte entspricht eine rechteckige Oeffnung der vorderen Hälfte der linken Kastenwand, die mit blauem Glas versehen ist und von einem zweiten Milchglasschirm erleuchtet wird. Dieselbe Platte kann dann noch durchfallendes Licht erhalten von einer Oeffnung der vorderen Hälfte des Kastenbodens. Hier befindet sich eine rothe Glasplatte, der ein dritter unterhalb angebrachter um eine horizontale Axe drehbarer Milchglasschirm gegenübersteht. — Die Hälfte des Gesichtsfeldes ist also mit grünem, die zweite mit einem blaurothen Mischlicht erleuchtet. Zuerst wird nun für den Farbenblinden die Helligkeit durch Drehung der, dem Grün entsprechenden, Milchglasplatte geregelt, darauf der Farbenton durch Drehung der dem Blau entsprechenden Scheibe. Wechselt man das Grün gegen Grau aus, oder fügt andere Gläser ein, so kann man die verschiedensten Farbengleichungen erhalten. Der Farbenblinde sieht nichts von der Einrichtung und ist nur auf seine Empfindungen angewiesen. (Verf. Mechaniker Rothe, Prag.)

Hess (22) untersuchte einen Fall von Farbensinnstörung am linken Auge. Es fehlte der Patellarreflex. Bei einer centralen Sehschärfe von $^{6}/_{12}$ und normaler Färbung der Papille verhielt sich die nasale Sehfeldhälfte bezüglich des Farbensehens normal, während auf der temporalen Hälfte der Rothgrünsinn ganz verschwunden war. Die Grenze war scharf und ging durch den Fixationspunkt. Das Vermögen der

Gelb- und Blauempfindung ist beträchtlich und für beide gleichmässig herabgesetzt. Die Schwarzweissempfindung hat auch, aber weniger gelitten. Farblose Lichter erscheinen farblos und nicht wesentlich dunkler. In den Zwischenfarben wird nur das Gelb oder Blau gesehen. Die Ergebnisse sind gleich für Spectral- und Pigmentfarben. Die nasale Netzhauthälfte verhält sich wie die periphere Netzhaut des normalen Auges. Die Gründe, welche eine Erklärung des Farbensinns im indirecten Sehen nach der Dreifasertheorie unmöglich erscheinen lassen, haben auch hier Geltung. Nach der Theorie der Gegenfarben erklärt sich der Fall dahin, dass die rothgrüne Variable des Farbensinnes fast ganz, die gelbblaue zum Theil ausser Thätigkeit gesetzt ist, während die weiss-schwarze wenig gelitten hat.

Edridge-Green's (24) Proben zur Untersuchung auf Farbenblindheit bestehen aus einer Laterne mit sechs farbigen und sechs „verändernden", d. h. matten, gerippten, grauen Gläsern und zweitens farbiger Wolle, Papieren und Glasstäben. Vf. legt als Probefarben dem Untersuchten, orange-violett, roth und blaugrün vor. Nach seiner Theorie sieht der Normale im Spectrum 6 Spectralfarben mit ebensoviel „psychophysischen Farbeneinheiten", d. h. ebenso viel Specialempfindungseinheiten. Bei Farbenblindheit fehlen eine oder mehrere dieser Einheiten.

Vintschgau (28) untersuchte einen jungen Mann mit sonst ganz normalen Augen, welcher weder Blau noch Violett sah, für Gelb und Grün eine etwas verminderte, für Roth eine beinahe normale Empfindlichkeit hatte. Vf. bezeichnet den Fall mit dem Namen Blau-Violett-Blindheit. Die Spectralproben und Farbengleichungen am Kreisel rechtfertigten diese Bezeichnung, während nach der Wollprobe und derjenigen mit dem simultanen Contrast man zweifeln konnte, ob es sich um totale Blau-Violett-Blindheit handelte. Das Spectrum war am rothen Ende nicht, am blauen erheblich verkürzt; ein neutraler Punkt war nicht vorhanden. Gelb wurde gesehen und in Wollen richtig nachgelegt. Am Kreisel wurde Blau als Grau gesehen und es waren Gleichungen desselben mit Schwarz und Weiss möglich. Gelb wurde als solches erkannt. Gleichungen desselben mit Schwarz und Weiss waren nicht möglich. Wurde einem Blau Gelb in verschiedener Menge zugesetzt, so wurde der Zusatz aber nicht eher bemerkt als vom Normalen. Gleichungen für Farbentüchtige hatten auch für den Untersuchten Gültigkeit. — Der Lichtsinn war nicht geschwächt. Es bestand eine unwesentliche Herabsetzung der Empfindlichkeit für Roth, ebenso Unempfindlichkeit für Gelb und Grün. Zusatz von Blau wurde erst bei 87° wahrgenommen, während für den Normalen 7° genügten, und dann als röthlich bezeichnet bis 108°; von da an wurde wieder grau gesehen. — Auffallend ist, dass der Untersuchte zu blauen Wollproben ein Grau legte. Dagegen legte er zu blauer und violetter Wolle Dunkelgrün,

zu Hellrosa Hellviolett. Zu Gelb legte er kein falsches Bündel, zu Hellgrün Hellblau. Von Stilling's Tafeln konnte er weder die für Gelbblau-, noch die für Roth-Grün-Blinde, noch die für Simulanten sicher entziffern. Bei dem Hering'schen Spiegelcontrastversuch wurde durch das blaue Glas auf den Ringen Gelb inducirt. Gelb inducirte nur Schwarz oder Grau. Auch Grün wurde inducirt, Violett ebensowenig wie Blau.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. E. Drechsel.

I.

Körperbestandtheile.

A. Chemie der einzelnen Substanzen.

1. Anorganische Stoffe.

1) *Timofejew, W.*, Ueber die Absorption von Wasserstoff und Sauerstoff in Wasser und Alkohol. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 624 (Ref. nach Zeitschr. f. physik. Ch. VI. S. 141; für Sauerstoff in Wasser ist $\beta = 0{,}041408$ bei 6,4°, und $= 0{,}036011$ bei 12,6°).

2. Fettkörper (s. a. 3.).

2) *Eschweiler, W.*, und *Grossmann, G.*, Studien über Formaldehyd. Ann. Chem. Pharm. CCLVIII. S. 95—110 (nichts Physiologisches).
3) *Schardinger, F.*, Ueber eine neue optisch-active Modification der Milchsäure, durch bakterielle Spaltung des Rohrzuckers erhalten. Monatsh. f. Chemie XI. S. 545—559.
4) *Curtius, Th.*, und *Schulz, H.*, Moleculargrösse des Glycins und des Glycinanhydrids. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3041—3043 (dieselbe wurde nach der Methode von Raoult den Formeln $C_2H_5NO_2$ und $C_4H_6N_2O_2$ entsprechend gefunden).
5) *Mauthner, J.*, und *Suida, W.*, Ueber die Darstellung von Glycocoll und über einige seiner Derivate. Monatshefte für Chemie XI. S. 373—382.
6) *Gérard, E.*, Sur un nouvel acide gras. Compt. rend. CXI. p. 305—307 (im Oel der Samen von Datura strammonium ist eine Fettsäure: $C_{17}H_{34}O_2$ enthalten, die Daturinsäure; Schmp. 55°).
7) *Stohmann, P.*, und *Langbein, H.*, Ueber die Fette und einige Fettsäuren. Journal für pract. Chemie [2.] XLII. S. 361—382.
8) *Terreil, A.*, Points de fusion et de solidification de quelques corps gras et de leurs mélanges. Bull. Soc. chim. [3.] III. p. 195—200.
9) *Thum, A.*, Beiträge zur Chemie der Fette. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 701 (nach Zeitschr. f. angew. Chem. 1890. S. 482—483; Oelsäure kann von anderen Fettsäuren nicht durch unvollständiges Verseifen mit Kali getrennt werden;

beim Ranzigwerden von Fetten werden alle darin enthaltenen Fettsäuren frei, nicht bloss Oelsäure).

10) *Bondzyński, St.*, und *Rufi, H.*, Zur Kenntniss des Butterfettes. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIX. S. 1—6 (frische Butter enthält etwas freie Säure, ferner eine kleine Menge Oxysäuren; Methode der Analyse); s. a. ibid. S. 6—13.

11) *Buisine, A.* et *P.*, Sur la cire d'abeilles. Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 867—874 (technisch).

12) *Dieselben*, Blanchiment de la cire d'abeilles et composition de la cire blanche. Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 465—470 (technisch; Luft und Licht sind zur Bleichung nothwendig).

13) *Benedict, Rudolf*, Ueber Schmidt's Verfahren zur Umwandlung von Oelsäure in feste Fettsäuren. Monatshefte für Chemie XI. p. 71—83.

14) *Reformatzky, Alexander*, Untersuchung der Leinölsäure. Journal f. pract. Chemie [2.] XLI. S. 529—551.

15) *Külz, R.* (mitgetheilt von E. Külz), Zur Kenntniss des Cystins. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 415—417 (aus einer Verdauungsmischung von 290 g. Fibrin, 270 g. Pankreas, 3 g. Salicylsäure und 1 l. Wasser konnte nach 2—3tägiger Verdauung Cystin gewonnen werden).

16) *Berthelot* et *Matignon*, Chaleur de combustion de quelques composés sulfurés. Compt. rend. CXI. p. 9—11; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 251—253.

3. Kohlehydrate (s. a. 4.).

17) *Parcus, E.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Mehr- oder Weniger-Drehung (Multirotation oder sog. Birotation und Halbrotation) der Zuckerarten. Ann. Chem. Pharm. CCLVII. S. 160—178.

18) *Berthelot* et *Matignon*, Recherches sur quelques principes sucrés. Compt. rend. CXI. p. 11—14; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 248—250; Ann. Chim. Phys. [6.] XXI. p. 409—416.

19) *Steiger, E.*, und *Schulze, E.*, Ueber den Furfurol gebenden Bestandtheil der Weizen- und Roggenkleie. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3110—3113 (derselbe ist ein Kohlehydrat, welches durch Hydrolyse Arabinose liefert).

20) *Stone, W. E.*, Zur Kenntniss der Pentaglukosen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3791—3798.

21) *Allen, E. W.*, und *Tollens, B.*, Ueber Holzzucker (Xylose) und Holzgummi (Xylan). Ann. Chem. Pharm. CCLX. S. 289—306.

22) *Dieselben*, Notiz über Xylose und Holzgummi aus Stroh und anderen Materialien. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 137 (Weizenstroh, Kirschbaumholz und Loofah geben viel Gummi und aus dem Strohgummi konnte Xylose dargestellt werden).

23) *Stone, W. E.*, Ueber die Kohlenhydrate des Pfirsichgummis. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2574—2576 (dasselbe enthält Substanzen, die durch Hydrolyse in Arabinose und Galaktose verwandelt werden).

24) *v. Lippmann, E. O.*, Gummiartige Ausschwitzung an Zuckerrüben. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3564—3566 (dieselben bildeten sich beim Liegen noch unreifer grosser Rüben und geben bei der Hydrolyse Arabinose und Galaktose).

25) *Günther, A.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Fucose, einen der Rhamnose isomeren Zucker aus Seetang (Fucusarten). Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2585—2586.

26) *O'Sullivan, C.*, Arabinon, das Saccharon der Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 244 (nach Chem. Soc. 1889. I. S. 59—63).

27) *Allen, E. W.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Xylonsäure. Ann. Chem. Pharm. CCLX. S. 306—313 (Xylose giebt mit Brom oxydirt Xylonsäure $C_5H_{10}O_6$, welche nicht

krystallisirt erhalten wurde und mit der Arabonsäure isomer ist; ihr Kalksalz krystallisirt nicht, wohl aber das Strontiansalz).

28) *Flourens, G.*, Sur les produits de la saccharification des matières amylacées par les acides. Compt. rend. CX. p. 1204—1206 (bei der Verzuckerung der Stärke durch Säuren entsteht nur ein einziges Dextrin, und auch keine Maltose).

29) *Wohl, A.*, Zur Kenntniss der Kohlehydrate, I. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2084—2110.

30) *Scheibler, C.*, und *Mittelmeier, H.*, Studien über die Stärke, I. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3060—3075.

31) *Zulkowsky, K.*, Studien über Stärke. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3295—3297.

32) *Scheibler, C.*, und *Mittelmeier, H.*, Entgegnung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3473 (polemisch gegen Zulkowsky).

33) *Lintner, C. J.*, Ueber die Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Stärke. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 701 (nach Zeitschr. f. angew. Ch. 1890. S. 546 —548; es wurden nur gummiartige, einstweilen als Dextrinsäuren bezeichnete Substanzen erhalten, welche stark rechts drehen und durch Jod violett, roth, braun oder gar nicht gefärbt werden).

34) *Cross, C. F.*, und *Bevan, E. J.*, The constitution of cellulose. Chem. News. LXI. Nr. 1581. p. 123.

35) *Dieselben*, Beiträge zur Chemie der Cellulose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 247—248 (Ref. nach Chem. Soc. 1890. I. S. 1—4; die Vff. haben ein Pentaacetylderivat dargestellt).

36) *Schulze, E.*, Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembranen, II. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2579—2583 (aus der „Cellulose" derselben wurden Glukose und Mannose erhalten, nicht aber Galaktose oder Pentaglukosen).

37) *v. Planta, A.*, und *Schulze, E.*, Ueber ein neues krystallisirbares Kohlehydrat. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1692—1699.

38) *Scheibler, C.*, und *Mittelmeier, H.*, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Melitriose und der Melibiose, III. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1438 —1443.

39) *Lindet, L.*, Extraction du raffinose des mélasses. Séparation du raffinose et du saccharose. Compt. rend. CX. p. 795—798.

40) *Derselbe*, Action de la chaux sur le raffinose. Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 413 —414 (beide bilden anscheinend nur eine Verbindung: $C_{18}H_{32}O_{16} . CaO + 5H_2O$, welche in Weingeist etwas weniger löslich ist als die entsprechende Rohrzuckerverbindung).

41) *Berthelot*, Faits pour servir à l'histoire chimique des sucrés. Ann. Chim. Phys. [6.] XIX. p. 500—513.

42) *Peligot*, Sur la saccharine ($C_6H_{10}O_5$). Ann. Chim. Phys. [6.] XXI. p. 429—432 (enthält keine neuen Thatsachen).

43) *Fischer, E.*, Synthese einer neuen Glucobiose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3687—3691.

44) *Scheibler, C.*, Ueber die specifischen Gewichte der Auflösungen des Rohrzuckers in Wasser bei 15°, das Gewicht eines gleich grossen Volumen Wassers bei 15° = 1,00000 gesetzt. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 486—487 (Ref. nach N. Zeitschr. f. Rübenzucker-Ind. XXV. S. 37—45; die specifischen Gewichte in der Tabelle sind nach der Formel $g = 1 + 0{,}003884496\, x + 0{,}00001393992\, x^2 + 0{,}0000000338056\, x^3$ berechnet, in welcher x den procentischen Zuckergehalt der Lösung bedeutet).

45) *Farnsteiner, K.*, Ueber die Einwirkung einiger anorganischer Salze auf das

optische Drehungsvermögen des Rohrzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3570—3578.

46) *Stone, W. E.*, Zur Kenntniss der Kohlehydrate der Süsskartoffel (Batatas edulis). Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1406—1408 (dieselbe enthält ausser Stärke nur Rohrzucker, keinen reducirenden Zucker).

47) *Washburn, J. H.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Ausscheidung von krystallisirtem Rohrzucker aus dem Maiskorn. Ann. Chem. Pharm. CCLVII. S. 156—160 (der Mais ergab 0,5—1 Proc. kryst. Rohrzucker).

48) *Maxwell, W.*, Ueber die löslichen, im Samen der Leguminosen vertretenen Kohlenhydrate. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 461 (nach Americ. Chem. Soc. XII. S. 265—269; im Samen von Phaseolus vulgaris wurden Rohrzucker und Galaktan gefunden).

49) *Panormow, A. A.*, Ueber die Natur des Zuckers, der im Magen aus Stärke gebildet wird. Arzt 1890. Nr. 3 (russisch).

50) *Fischer, E.*, Synthesen in der Zuckergruppe; Vortrag, gehalten in der Sitzung der d. chem. Ges. zu Berlin am 23. Juni 1890. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2114—2141.

51) *Derselbe*, Synthese der Mannose und Laevulose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 370—394.

52) *Derselbe*, Synthese des Traubenzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 799—805.

53) *Külz, E.*, Ueber das Vorkommen einer linksdrehenden wahren Zuckerart im Harn. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 228—236.

54) *Erwig, E.*, und *Koenigs, W.*, Notiz über Pentacetyl-Laevulose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 672—675.

55) *Brown, H.*, und *Morris, H.*, Notiz über die Identität von Cerebrose und Galaktose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 251 (nach Chem. Soc. 1890. I. S. 57—59; die Vff. bestätigen die Angaben Thierfelder's über diesen Gegenstand).

56) *Freund, A.*, Zur Kenntniss des Vogelbeersaftes und der Bildung der Sorbose. Monatsh. f. Chemie XI. S. 560—578 (ausführliche Beschreibung der Abscheidung des Sorbits und der Sorbose; letztere ist ein Oxydationsproduct des ersteren).

57) *Fischer, E.*, und *Passmore, F.*, Ueber kohlenstoffreichere Zuckerarten aus der Mannose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2226—2239.

58) *Fischer, E.*, und *Piloty, O.*, Ueber kohlenstoffreichere Zuckerarten aus Rhamnose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3102—3110.

59) *Dieselben*, Ueber kohlenstoffreichere Zuckerarten aus Rhamnose (Berichtigung). Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3827 (im vorstehenden Referate so weit nöthig berücksichtigt).

60) *Meunier, J.*, Transformation du glucose en sorbite. Compt. rend. CXI. p. 49—51.

61) *Vincent, C.*, et *Delachanal*, Note sur l'hydrogénation de la sorbine et sur l'oxydation de la sorbite. Compt. rend. CXI. S. 51—53.

62) *Fischer, E.*, Reduction des Fruchtzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3684—3687.

63) *Meunier, J.*, Acétals monobenzoïque et dibenzoïque de la sorbite. Compt. rend. CX. p. 577—580 (dieselben entstehen durch Behandeln einer wässrigen Sorbitlösung mit Benzaldehyd und Salzsäure).

64) *Kueny, Ludwig*, Ueber Benzoësäureester der Kohlenhydrate, des Glykosamins und einiger Glykoside. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XIV. S. 330—371.

65) *Fischer, E.*, Ueber die optischen Isomeren des Traubenzuckers, der Gluconsäure und der Zuckersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2611—2624.

66) *Derselbe*, Notizen über einige Säuren der Zuckergruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2625—2628.

67) *Derselbe*, Reduction der Säuren der Zuckergruppe, II. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 930—938.

68) *Thierfelder, Dr. Hans*, Ueber Reduction der Glykuronsäure durch Natriumamalgam. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XV. S. 71—76.

69) *Külz, E.*, Ueber einige gepaarte Glykuronsäuren. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 247—258.

70) *Weld, F., Lindsay, J. B., Schnelle, W.*, und *Tollens, B.*, Ueber die sog. Sulfitlauge und über die Drehung von Glycon-, Galakton- und Rhamnonsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 2990—2992.

71) *Boutroux, L.*, Sur l'acide oxygluconique. Compt. rend. CXI. p. 185—187 (die von E. Fischer durch Reduction der Saccharinsäure erhaltene Säure ist wahrscheinlich mit Oxygluconsäure identisch; diese ist linksdrehend, die isomere Glykuronsäure aber rechtsdrehend).

72) *Derselbe*, Sur l'acide oxygluconique. Ann. Chim. Phys. [6.] XXI. p. 565—573.

4. Aromatische Körper (s. a. 5.).

73) *Berthelot*, Sur les divers inosites isomères et sur leur chaleur de transformation. Compt. rend. CX. p. 1244—1246; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 246—248. Ann. Chim. Phys. [6.] XXI. p. 416—418.

74) *Maquenne*, et *Tanret, Ch.*, Sur une inosite nouvelle, la racémo-inosite. Compt. rend. CX. p. 86—88.

75) *Combes, Ch.*, Sur la matézite et le matézo-dambose. Compt. rend. CX. p. 46—47 (sind identisch mit β-Pinit, bez. β-Inosit; letzterer giebt die Reaction von Scherer).

76) *Girard, A.*, Observation sur le pouvoir rotatoire de la matézite et du matézodambose. Compt. rend. CX. p. 84—86 ($[\alpha]_D = 64{,}7^0$ für beide).

77) *Maquenne*, Recherches sur la perséite. Ann. Chim. Phys. [6.] XIX. p. 1—34 (derselbe ist ein 7 atomiger Alkohol wie der Mannit).

78) *Liebermann, C.*, Ueber die Isozimmtsäure, eine in Nebenalkaloïden des Cocaïns vorkommende Säure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 141—156 (die Säure krystallisirt schön aus Petroläther, schmilzt bei 44—46° bez. 57°, ist in Wasser mässig schwer, in allen übrigen üblichen Lösungsmitteln sehr leicht löslich, siedet bei 265° und geht dabei in gewöhnliche Zimmtsäure über. Sie verhält sich dieser sehr ähnlich und ist mit derselben stereochemisch isomer. Sie findet sich auch im Storax vor).

79) *Anderlini, F.*, Ueber einige Derivate des Cantharidins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 485—486.

5. Indigo und andere Farbstoffe (s. a. 6.).

80) *Heumann, K.*, Neue Synthesen des Indigos und verwandter Farbstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3043—3045 (durch Schmelzen von Phenylglykokoll mit Aetzkali bei Luftabschluss entsteht eine Schmelze, deren wässrige Lösung an der Luft sofort Indigo ausscheidet).

81) *Biedermann, A.*, und *Lepetit, R.*, Ueber die Indigosynthese aus Anilidoessigsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3289—3291 (Anilin mit Monochloressigsäure und Aetznatron zusammengeschmolzen giebt eine Masse, deren wässrige Lösung an der Luft Indigoblau ausscheidet).

82) *Flimm, W.*, Synthese von Indigo aus Monobromacetanilid. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 57—60.

83) *Heumann, K.*, Neue Synthesen des Indigos und verwandter Farbstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3431—3435.

84) *Blanchard, R.*, Sur une matière colorante des Diaptomus, analogue à la carotine des végétaux. Compt. rend. CX. p. 292—294 (der rothe Farbstoff bleicht an der Luft selbst im Dunkeln aus, giebt keine Absorptionsstreifen, ist wahrscheinlich ein Carotin).

85) *Letellier, A.*, Recherches sur la pourpre produite par le Purpura lapillus. Compt. rend. CXI. p. 307—309 (der unangenehme Geruch, der während der Bildung des Purpurs am Lichte beobachtet wird, rührt höchstwahrscheinlich von Allylsulfid und Allylrhodanid her).

86) *Dubois, R.*, Sur les propriétés des principes colorants naturels de la soie jaune et sur leur analogie avec celles de la carotine végétale. Compt. rend. CXI. p. 482—483 (die gelbe Seide enthält 5, z. Th. krystallisirbare Farbstoffe, die dem Carotin sich sehr ähnlich verhalten).

87) *d'Arsonval, A.*, Photographie des spectres d'absorption de l'hémoglobine, et de son emploi en physiologie et en médecine légale. Arch. de physiol. [5.] II. p. 340—346.

88) *Bohr, Chr.*, Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique et avec un mélange d'acide carbonique et d'oxygène. Compt. rend. CXI. p. 278—280; Physiol. Centralbl. IV. p. 253—254.

89) *Derselbe*, Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'oxygène. Compt. rend. CXI. p. 195—197; s. a. Physiol. Centralbl. IV. p. 249—252.

90) *Araki, Trasaburo*, Ueber den Blutfarbstoff und seine näheren Umwandlungsproducte Zeitschr. f. physiolog. Chemie XIV. S. 405—415.

91) *Hüfner, G.*, Ueber das Gesetz der Dissociation des Oxyhämoglobins und über einige daran sich knüpfende wichtige Fragen aus der Biologie. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 1—27.

92) *Derselbe*, Ueber die Bedeutung der in der vorigen Abhandlung vorgetragenen Lehre für die Spectroskopie und Photometrie des Blutes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 28—30.

93) *Copeman, S. M.*, The crystallization of haemoglobin in man and the lower animals, and of haemochromogen in man. Journ. of Physiol. XI. p. 401—409.

94) *Derselbe*, On myohaematin. Journ. of Physiol. XI. p. XXII (dasselbe war durch Einwirkung zerkleinerten Muskelgewebes auf defibrinirtes und schwach verdünntes Blut bei 36° binnen ca. 3 Wochen entstanden; das Spectrum war dem des Hämochromogens und Hämotoporphyrins ähnlich, doch nicht damit identisch, glich aber dem von Mac Munn beschriebenen).

95) *Tamassia, A.*, Su alcune condizioni dell' emina. Med. Centralbl. 1890. p. 832 (Ref. nach Riv. sperim. di freniatria etc. XVI. p. 155; die Häminprobe mit einem Blutfleck kann versagen, wenn derselbe während einer gewissen Zeit mit organischen Säuren und mit rostigem Eisen in Berührung war).

96) *Brandl, J.*, und *Pfeiffer*, Beitrag zur Kenntniss des Farbstoffes melanotischer Sarkome nebst Bemerkungen über einige Eigenschaften der sog. melanogenen Substanz im Harn. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 348—376. Pathologisch.

97) *Wallach, M.*, Ein Beitrag zur Lehre vom Melanosarcom. Virchow's Arch. CXIX. S. 175—176. Pathologisch.

98) *Abel, J. J.*, Bemerkungen über die thierischen Melanine und das Hämosiderin. Virchow's Arch. CXX. S. 204—217.

99) *Spina, A.*, Weitere Untersuchungen über das Verhalten der Chromogene in postmortalen Organen. Allg. Wien. med. Zeit. XXXV. Sep.-Abdr. 1890 (die-

selben werden durch Oxydation an der Luft dunkler und durch Reduction heller).

100) *Stokvis, B. J.*, Zwei ungewöhnliche Harnfarbstoffe. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 241 (Ref. nach Weekbl. v. h. Nederl. Tijdsch. voor Geneesk. 1889. II. Nr. 13; in einem Fall trat nach Resorcingebrauch ein in Aether löslicher Farbstoff auf, der sich mit Alkalien bläute, mit Säuren röthete; die saure ätherische Lösung zeigte im Spectroskop 2 dem Oxyhämoglobin entsprechende Streifen; im 2. Fall lag ein dem Hämatoporphyrin ähnlicher Farbstoff vor).

101) *Rosenbach, O.*, Noch einige Bemerkungen über die burgunderrothe Urinfärbung. Med. Centralbl. 1890. S. 947—948 (Ref. nach Berlin. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 29. Polemisch).

6. Gallenstoffe.

102) *Liebermann, L.*, Vorläufige Mittheilung über den wahrscheinlichen Zusammenhang zwischen dem Eifarbstoffe und dem Cholesterin. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn VIII. S. 342—343 (eine Lösung von Cholesterin in Chloroform mit conc. Schwefelsäure geschüttelt zeigt nach längerem Stehen dieselbe Farbe und denselben Absorptionsstreifen wie eine Lösung von Vitellorubin).

103) *Liebreich, O.*, Ueber das Lanolin und den Nachweis der Cholesterinfette beim Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 363—365. Cf. Virchow's Archiv CXXI. S. 383—396.

104) *Manasse, P.*, Ueber das Lecithin und Cholesterin der rothen Blutkörperchen. Inaug.-Diss. Strassburg. 1890. 20 Stn.

105) *Obermüller, Kuno*, Beiträge zur Kenntniss des Cholesterins. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 37—48.

106) *Abel, John J.*, Bestimmung des Moleculargewichtes der Cholalsäure, des Cholesterins und des Hydrobilirubins nach der Raoult'schen Methode. Monatshefte für Chemie XI. S. 61—70.

7. Basen. Alkaloïde.

107) *Majert, W.*, und *Schmidt, A.*, Ueber das Piperazin (Hofmann's Diäthylendiamin, Ladenburg's Aethylenimin, Schreiner's Spermin). Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3718—3723 (s. a. Ladenburg, ibid. S. 3740—3741, und A. W. v. Hofmann, ibid. S. 3711—3718).

108) *Oechsner de Coninck*, Contribution à l'étude des ptomaïnes. Compt. rend. CX. p. 1339—1341 (die Base $C_{10}H_{15}N$ ist eine gelbliche, etwas zähe Flüssigkeit, riecht nach Ginsterblüthen, oxydirt sich schnell an der Luft, bildet krystallisirbare, an der Luft unbeständige Salze).

109) *Griffiths, A. B.*, Sur une nouvelle ptomaïne de putréfaction, obtenue par la culture du Bacterium allii. Compt. rend. CX. p. 416—418 (die Base krystallisirt aus Wasser in äusserst zerfliesslichen microskopischen Nadeln, welche nach Weissdorn riechen; ist ein Hydrocoridin $C_{10}H_{17}N$).

110) *Vaillard* et *Vincent*, Sur le poison tétanique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 634—636.

111) *Tizzoni, G.*, et *Cattani, G.*, Sur le poison du tétanos. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 101—105; Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 432—450; s. a. ibid. XXVIII. S. 41—60.

112) *Vaughan, V. C.*, Tyrotoxicon. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 120 (Ref. nach Arch. f. Hygiene VII. S. 420; wurde in Vanilleeis gefunden).

113) *Bamberger, E.*, und *Lengfeld, F.*, Neue Reductionsproducte des Chinolins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1138—1158.

8. **Eiweisskörper** (s. a. 5.).

114) *Berthelot* et *André*, Chaleur de combustion des principaux composés azotés contenus dans les êtres vivants et son rôle dans la production de la chaleur animale. Compt. rend. CX. p. 925—934; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 230—234.

115) *Dieselben*, Sur les chaleurs de formation et de combustion de divers principes azotés, dérivés des matières albuminoïdes. Compt. rend. CX. p. 884—889; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 225—228.

116) *Vignon, L.*, Recherches thermochimiques sur la soie. Compt. rend. CX. p. 286—289. 909—910; Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 405—410. 851—852 (Bestimmung der Wärmemengen, welche bei Berührung der rohen und ausgekochten Seide mit verschiedenen Reagentien frei werden).

117) *Haycraft, J. B.*, Erwiderung an Herrn Léon Frédéricq. Physiol. Centralbl. IV. S. 1—3 (polemisch).

118) *Harnack, E.*, Studien über das sog. aschefreie Eieralbumin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3745—3752.

119) *Derselbe*, Ueber den Schwefelgehalt des aschefreien Albumins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 40—43.

120) *Werigo, Br.*, Ueber das Harnack'sche aschenfreie Albumin. Pflüger's Archiv XLVIII. S. 127—149.

121) *Halliburton, W. D.*, The proteïds of milk. Journ. of Physiol. XI. p. 448—463.

122) *Demme, W.*, Ueber einen neuen Eiweiss liefernden Bestandtheil des Protoplasma. Inaug.-Diss. Dorpat. 1890. 38 Stn.

123) *Halliburton*, On the prodeïts contained in liver and kidney cells. Journ. of Physiol. XI. p. VII.

124) *Graubner, E.*, Ueber einen neuen, aus den Schleimhäuten des Verdauungstractus darstellbaren Eiweisskörper. Inaug.-Diss. Dorpat. 1890 (Ref. nach Physiol. Centralbl. IV. S. 695).

125) *Neumeister, R.*, Ueber eigenthümliche Eiweisssubstanzen in dem Inhalte einer ectatischen Gallenblase. Sitzungsber. d. Würzb. physik. med. Ges. 1890. Sitzg. 8. März 1890.

126) *Engel, W.*, Beiträge zur Kenntniss der organischen Grundsubstanz der Schalen von Reptilieneiern, und Untersuchungen der Brutzellendeckel von Wespen und der Eihäute von Aplysia. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 374—385.

127) *Chittenden, R. H.*, and *Hartwell, J. A.*, Crystalline globuline and globuloses, or vitelloses. Journ. of Physiol. XI. p. 435—447.

128) *Brieger, L.*, und *Fränkel, C.*, Untersuchungen über Bakteriengifte. Med. Centralbl. 1890. S. 366—368 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 11 und 12).

129) *Kühne, W.*, und *Chittenden, R. H.*, Ueber das Neurokeratin. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 291—323.

130) *Lorenz, R.*, Ueber die Verbindung des Glutins mit Metaphosphorsäure. Pflüger's Archiv XLVII. S. 189—195.

131) *Gabriel, Dr. S.*, Quantitative Versuche über die Wirkung von heissem Wasser auf verschiedene Eiweisskörper. Journ. f. Landwirthschaft XXXVII. S. 335—345 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 40—42.

132) *Grandis, V.*, Action de la glycérine sur l'albumine d'oeuf. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 412—420.

133) *Stutzer, A.*, Untersuchungen über die Einwirkung von stark verdünnter Salzsäure, sowie von Pepsin und Salzsäure auf das verdauliche Eiweiss ver-

schiedener Futterstoffe und Nahrungsmittel. Landwirthschaftl. Versuchsstationen XXXVII. S. 107—133.

134) *Chittenden, R. H.*, and *Smith, E. E.*, On the primary cleavage products formed in the digestion of gluten-caseïn of wheat by pepsinhydrochloric acid. Journ. of Physiol. XI. p. 410—434.

135) *Stadelmann, E.*, Ueber das beim tiefen Zerfall der Eiweisskörper entstehende Proteïnchromogen, den die Bromreaction gebenden Körper. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 491—526.

136) *Andeer, J.*, Zur Wirkung des Resorcins auf Hühnereiweiss. Virchow's Arch. CXIX. S. 191—192.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

137) *Matignon, C.*, Chaleur de formation de l'acide urique et des urates alcalins. Compt. rend. CX. p. 1267—1270.

138) *Gaube*, Des uro- et des hippuro-phosphates. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 404—405 (Harnsäure und Hippursäure lösen sich in Na_2HPO_4 unter Bildung von sauer reagirenden Doppelsalzen: Uro- und Hippurophosphaten, die die saure Reaction des Harns bewirken).

139) *Bruhns, Gustav*, Ueber Adenin und Hypoxanthin. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XIV. S. 531—575 (s. a. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 225—229).

10. Analytische Reactionen und Methoden.

140) *Lippich, F.*, Zur Theorie der Halbschattenpolarimeter. Sep.-Abdr. Lex. 8. Mit 3 Fig. Wien, Tempsky.

141) *Pulfrich, C.*, Das Totalreflectometer und das Refractometer für Chemiker etc. Mit 4 Tafeln und 45 Fig. gr. 8. Leipzig, Engelmann.

142) *d'Arsonval, A.*, Sur un spectrophotomètre différentiel sans polarisation. Arch. de physiol. [5.] II. p. 111—117 (ohne Abbildung nicht wohl zu referiren).

143) *Hedin, S. G.*, Der Hämatokrit, ein neuer Apparat zur Untersuchung des Blutes. Skandin. Arch. f. Physiol. II. S. 134—140 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

144) *Laulanié, F.*, Sur un oxygénographe à écoulement donnant la mesure et l'expression graphique de la consommation de l'oxygène dans la respiration des animaux. Arch. de physiol. [5.] II. p. 571—578 (ohne Abbildung nicht zu beschreiben).

145) *Brieger, L.*, Zur Darstellung leicht zersetzlicher chemischer Krankheitsstoffe. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. Suppl. S. 253—256 (Abbildung und Beschreibung eines Apparates zum Abdampfen, bez. -destilliren im Vacuum).

146) *Drouin, R.*, Sur une nouvelle méthode hémato-alcalimétrique et sur l'alcalinité comparée du sang des Vertébrés. Compt. rend. CXI. p. 828—830.

147) *Lapicque, L.*, Sur le dosage colorimétrique du fer. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 669—671.

148) *Stewart, G. N.*, A method of estimating the amount of inorganic salts in small quantities of blood. Journ. of Physiol. XI. p. XVIII—XXI (beruht auf der Bestimmung des Leitungswiderstandes).

149) *Gréhant, N.*, Dosage exact de l'acide carbonique contenu dans les muscles et dans le sang. Arch. de physiol. [5.] II. p. 533—539.

150) *Berthelot, André* et *Matignon*, Sur l'oxydation du soufre des composés organiques. Compt. rend. CXI. p. 6—9; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 250—251 (die Vff. verbrennen die Substanz in der calorimetrischen Bombe in Sauerstoff von 25 Atm. Druck bei Gegenwart von Wasser).

151) *Salkowski, E.* (und *Kumagawa, M.*), Ueber den Begriff der freien und gebundenen Salzsäure im Magensaft. Virchow's Archiv CXXII. S. 235—252.

152) *Hoffmann, F. A.*, Erkennung und Bestimmung der freien Salzsäure im Magensaft. Med. Centralbl. 1890. S. 137 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1889. Nr. 46).

153) *Jolles, A.*, Ueber eine neue quantitative Methode zur Bestimmung der freien Salzsäure des Magensaftes. Monatsh. f. Chemie XI. S. 472—481.

154) *Kianowskij, B. J.*, Zur Frage über die quantitative Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte. Arzt 1890. Nr. 16 (russisch).

155) *Mathieu, A.*, et *Rémond, A.*, Note sur un moyen de déterminer la valeur quantitative des divers facteurs de l'acidité du suc gastrique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 613—618.

156) *Dieselben*, Note complémentaire sur un moyen de déterminer la valeur quantitative des divers facteurs de l'acidité du suc gastrique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 665—668.

157) *Lyon, G.*, L'analyse du suc gastrique. Paris, Steinheil.

158) *Liebermann, L.*, Nachweis der Metaphosphorsäure im Nuclein der Hefe. Pflüger's Arch. XLVII. S. 155—160.

159) *Kühn, M.*, Die Bestimmung des Trockensubstanz- resp. Fettgehaltes der Milch aus dem specif. Gewichte und Gehalte an Fett bezw. Trockenmasse mittelst der Fleischmann'schen Formel. Milchztg. 18. Jahrg. S. 922—926.

160) *Viollette, C.*, Recherches sur le beurre et la margarine. Compt. rend. CXI. p. 345—347 (man kann durch Bestimmung der flüchtigen Säuren noch eine Verfälschung derselben mit ca. 10 proc. Margarine nachweisen).

161) *Derselbe*, Recherches sur l'analyse optique des beurres. Ibid. CXI. p. 348.

162) *Geyer, J.*, Ueber den Werth der Phenylhydrazin-Zuckerprobe. Med. Centralbl. 1890. S. 169 (Ref. nach Wiener med. Presse 1889. Nr. 43; die Probe ist unzuverlässig, da auch normaler Harn dieselbe giebt, nicht aber die Gährungsprobe, was möglicherweise auf einem Gehalt an Glykuronsäure beruht).

163) *Hirschl, J. A.*, Ueber den Werth der Phenylhydrazinprobe. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XIV. S. 377—389.

164) *Ost, H.*, Die Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1035—1039.

165) *Derselbe*, Die Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3003—3011.

166) *Derselbe*, Die Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 637—660.

167) *Kühn, M.*, Ueber Zuckerbestimmung in der Milch. Milchztg. 18. Jahrg. S. 922 —926.

168) *Röhmann, F.*, Ueber die Bestimmung des Zuckers im Blut. Physiol. Centralbl. IV. S. 12—17.

169) *Seegen, J.*, Zur Zuckerbestimmung im Blute. Physiol. Centralbl. IV. S. 217 —222.

170) *Schenck, F.*, Ueber Zuckerbestimmung im Blute. Pflüger's Arch. XLVII. S. 621 —629.

171) *Wendriner, M.*, Zur Zuckerbestimmung im Harn. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1889. 72 Stn. (Vf. titrirt bei Gegenwart einer überschüssigen Menge starker Natronlauge, wobei das Kupferoxydul gelöst bleibt, und das Ende der Reaction durch Eintritt einer schön gelben Farbe angezeigt wird).

172) *Moritz, F.*, Ueber die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des Harns unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen, mit specieller Berücksichtigung des Nachweises und der Bestimmung geringer Mengen von Trauben-

zucker, sowie der Frage seines Vorhandenseins im normalen Harne; Habilit. Schrift, München. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. S. 217—272 (s. a. Zeitschr. f. anal. Chemie XXIX. S. 733—736).

173) *Günther, A.*, und *Tollens, B.*, Ueber quantitative Bestimmung von Furfurol und Pentaglykosen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1751—1752 (Pentaglykosen und Glykuronsäure liefern bis 50 Proc. Furfurol, Hexaglykosen und Caseïn dagegen nur Spuren).

174) *Fernbach, A.*, Ueber die Bestimmung des ungeformten Zuckerferments (sucrase). Ann. de l'Inst. Pasteur III. p. 531.

175) *Mohler, E.*, Recherche de l'acide benzoïque dans les substances alimentaires. Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 414—416 (gestattet keinen Auszug).

176) *Desesquelle, E.*, Sur un mode de recherche des phénols dans les urines. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 101—104.

177) *Obermayer, F.*, Ueber eine Modification der Jaffé'schen Indicanprobe; vorl. Mitth. Physiol. Centralbl. IV. S. 155—156 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 9).

178) *Bein, S.*, Ueber den Nachweis der Dotterfarbstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 421—422.

179) *Jolles, A.*, Ueber den Nachweis von Gallenbestandtheilen im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 402—406 (die Rosenbach'sche und die Huppert'sche Probe gaben die besten Resultate; bei letzterer darf die angewandte Kalkmilch nur ca. 10 g. CaO im Liter enthalten. Die Vff. schlagen ferner die Ermittelung der Jodzahl des Harns vor, um die Menge der Gallensubstanzen schätzen zu können; s. a. Wien. med. Wochenschr. 1890. Nr. 16).

180) *Schulze, E.*, Ueber die Farbenreaction des Isocholesterins mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XIV. S. 522—523.

181) *Obermayer, F.*, Ueber die Anwendung der Trichloressigsäure in der physiologisch-chemischen Analyse. Med. Centralbl. 1890. S. 244 (Ref. nach Wien. med. Jahrb. 1889. S. 375).

182) *Reichl, C.*, Neue Eiweissreactionen. Monatshefte f. Chemie XI. S. 155—165.

183) *Schick, R.*, Ueber die klinische Verwendbarkeit der von Zouchlos angegebenen Eiweissproben. Med. Centralbl. 1890. S. 621 (Ref. nach Prag. med. Wochenschr. 1890. Nr. 24).

184) *Gnezda, J.*, A cyanogen reaction of proteïds. Proc. Roy. Soc. London LXVII. p. 202—210.

185) *Jolles, A.*, Eine neue Eiweissprobe. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 406—407.

186) *Kowalewsky, N.*, Ueber das Verhalten der Milch zum Guajakharz. Med. Centralbl. 1890. S. 145—148. 162—164.

187) *Neumeister, R.*, Ueber die Reactionen der Albumosen und Peptone. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 324—347.

188) *Grandis, V.*, et *Carbone, T.*, Études sur la réaction de la substance amyloïde. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 430—434.

189) Nachweis von Eiweiss im Harn. Zusammenfassendes Referat in Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 114. 241. 380.

190) *Roch, G.*, Zum Nachweiss von Eiweiss im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 241 (Salicylsulfonsäure fällt Eiweiss noch bei einem Gehalte von 0,005 Proc.; normaler Harn wird durch dieselbe nicht verändert).

191) *Jolles, A.*, Ueber den Nachweiss geringer Eiweissmengen in Bakterienharnen. Zeitschr. f. anal. Ch. XXIX. S. 407—408 (dieselben werden durch Kieselguhr filtrirt, das klare Filtrat mit Essigsäure + Ferrocyankalium geprüft; eventuell wird der Kieselguhr noch mit warmer Kalilauge gewaschen, und das Filtrat nach dem Uebersättigen mit Essigsäure wie angegeben geprüft).

192) *van Nüys, T. C.*, und *Lyons, R. E.*, Bestimmung des Eiweisses im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 753 (nach Americ. Chem. Journ. XII. S. 337 —352).

193) *Schmaltz, R.*, Die Untersuchung des specifischen Gewichtes des menschlichen Blutes. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 145—158.

194) *Copeman* and *Sherrington*, A method to determine the quantity of blood in a living animal. Journ. of Physiol. XI. S. VIII—IX (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

195) *Siegfried, M.*, Ueber Hämoglobin. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 385—400.

196) *Welzel, A.*, Ueber den Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins. S.-A. gr. 8. Würzburg, Stahel.

197) *Rubner*, Eine neue Reaction auf Kohlenoxydblut. Med. Centralbl. 1890. S. 655 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. Heft 3; mit 4—5 Vol. Bleiessig versetztes Kohlenoxydblut bleibt schön roth, normales Blut wird braun; Mischungen von 1 Th. Kohlenoxydblut mit 8—9 Th. normalem Blut lassen noch eine Farbendifferenz gegen letzteres erkennen).

198) *Puritz, K. N.*, Eine klinische Methode der quantitativen Bestimmung von Peptonen im Magensafte. Arzt 1891. Nr. 3 (russisch).

199) *Miquel, P.*, Sur une nouvelle méthode de dosage de l'urée. Compt. rend. CXI. p. 501—502.

200) *Rosenberg, S.*, Eine neue Reaction auf Harnsäure. Med. Centralbl. 1890. S. 351 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1890. Nr. 14; menschlicher Harn + 1 Vol. 5 proc. Phosphorwolframsäure + 1 Tropfen Alkalilauge färbt sich blau in Folge einer Reduction der Phosphorwolframsäure durch die Harnsäure. Die Reaction ist indessen nicht eindeutig, da sie auch durch andere in der Kälte reducirende Stoffe hervorgebracht wird).

201) *Bayrac*, Dosage de l'acide urique des urines au moyen d'une solution d'hypobromite de sonde, à chaud. Compt. rend. CX. p. 352—353 (bei 90—100° giebt die Harnsäure mit Hypobromit allen Stickstoff aus).

202) *Camerer, W.*, Die quantitative Bestimmung der Harnsäure im menschlichen Harn. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 153—171.

F. Schardinger (3) hat im Wasser eines Brunnens einen Spaltpilz gefunden, welcher lebhaft auf Kohlenhydrate einwirkt; derselbe ist facultativ anaërob. Er wirkt auf Rohrzucker, Traubenzucker, Milchzucker, sowie Glycerin zersetzend ein, indem unter Entwicklung von Kohlensäure und einem farb- und geruchlosen, mit schwach leuchtender Flamme brennbaren Gase eine Säure von der Zusammensetzung der Milchsäure entsteht. Dieselbe stellt einen hellgelben, sauer reagirenden Syrup dar, welcher in Wasser, Alkohol, Aether löslich ist. Das Silbersalz: $C_3H_5AgO_3 + \frac{1}{2}H_2O$ krystallisirt in farblosen, langen Säulen, deren Lösung sich beim Erhitzen unter Spiegelbildung zersetzt; das Kalksalz: $(C_3H_5O_3)_2Ca + 4\frac{1}{2}H_2O$ bildet grosse, glänzend weisse Warzen, die aus concentrisch gruppirten feinen Nadeln bestehen, die an der Luft bald verwittern. Das Zinksalz: $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2H_2O$ krystallisirt in kleinen Prismen. Die Säure ist der Paramilchsäure äusserst ähnlich, dreht aber nicht wie diese rechts, sondern *links*, und ihre Salze drehen *rechts*, während die der Paramilchsäure links drehend sind. $[\alpha]j$ der Säure $= -4,3^0$; des

Zinksalzes = + 5,4° — + 6,5°. Werden die Lösungen gleicher Theile rechts- und linksmilchsauren Zinkes gemischt, so krystallisirt dann gewöhnliches gährungsmilchsaures Zink aus. Vf. nennt die neue Säure *Linksmilchsäure.*

[*J. Mauthner* und *W. Suida* (5) beschreiben eine Methode zur Darstellung von Glycocoll, bei welcher eine wesentliche Bedingung für gute Ausbeute die ist, dass die Behandlung der Chloressigsäure mit concentrirtem wässrigen Ammoniak in grossem Ueberschuss bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt. Das gebildete Glycocoll wird zunächst in die Blei-, sodann in die Kupferverbindung übergeführt, letztere mit farblosem Schwefelammonium zersetzt. Im Mittel beträgt die Ausbeute an Glycocollkupfer 28,5 Proc. Beim Umkrystallisiren des Glycocollkupfers beobachteten die Vff. auch eine in blauvioletten, perlmutterglänzenden Blättchen auftretende Verbindung, welche sich bei der Analyse als mit dem gewöhnlichen nadelförmig krystallisirenden Kupfersalz gleich zusammengesetzt erwies, sich von letzterem aber dadurch unterschied, dass sie das Krystallwasser unter denselben Verhältnissen leichter abgab, als dieses. Glycocollkupfer ist also möglicherweise dimorph.

Die Vff. stellten ferner dar das Calciumsalz des Orthotolylglycocolls, eine aus Wasser leicht in starkglänzenden Nadeln krystallisirende Verbindung: $(C_9H_{10}NO_2)_2Ca + 3H_2O$, sowie das Calcium- und das Kupfersalz des α-Naphtylglycocolls: $(C_{12}H_{10}NO_2)_2Ca + 3H_2O$ bezw. $(C_{12}H_{10}NO_2)_2Cu$. Durch Kochen von Amidobenzoësäure, Chloressigsäure und wässriger Sodalösung wurde die Phenylglycin-p-Carbonsäure erhalten: $C_9H_9NO_4$, ein gelblich gefärbtes Krystallmehl, welches bei 219—221° C. unter Zersetzung schmilzt. Das Baryumsalz entspricht der Formel $C_9H_7NO_4Ba + 4H_2O$, das Calciumsalz: $C_9H_7NO_4Ca + 3H_2O$, das Kupfersalz: $C_9H_7NO_4Cu$. *Baessler.*]

[Calorimetrische Untersuchungen über die Fette und einige Fettsäuren theilen *P. Stohmann* und *H. Langbein* (7) mit. Dieselben sind zum Theil eine Wiederholung früherer durch Verbrennen mit Kaliumchlorat ausgeführter Versuche, zur Controlle nach einer anderen Methode, nämlich durch Verbrennen der betreffenden Körper in der Bombe in auf 24 Atm. verdichteten Sauerstoff, angestellt. Bezüglich näherer Angaben sei auf das Original verwiesen. Für den Wärmewerth der Gewebsfette für constanten Druck finden die Vff. 9500 cal., wodurch die früheren Beobachtungen, nach welchen der Wärmewerth der Fette vom Schwein, Schaf, Ochs, Pferd, Mensch, Hund, Gans, Ente der gleiche ist, bestätigt werden. Im Durchschnitt von 23 Einzelbestimmungen waren damals nach der Kaliumchloratmethode 9365 cal. gefunden, also im Vergleich zu den vorliegenden Bestimmungen 1,4 Proc. zu tief. Der Wärmewerth des Butterfetts, früher zu 9192 cal. ermittelt, ergab sich jetzt zu 9231,3 cal. oder um 0,4 Proc. höher im Vergleich zu den

früheren Bestimmungen. Diese Abweichungen zwischen den früheren und jetzigen Beobachtungen der Vff. sind nicht derart, dass die früheren Bestimmungen derselben ihre Bedeutung verlieren müssten. Die erhaltenen Werthe genügen vollkommen zur Verfolgung des Studiums des Kraftumsatzes am Thierkörper. Die Vff. nehmen daher Stellung zu den von Berthelot erhobenen Einwürfen und beanspruchen die Priorität für die Ermittelung der für die physiologischen Vorgänge des lebenden Körpers bedeutsamen Werthe.

Bei längerer Aufbewahrung der Fette, also beim Ranzigwerden, erleiden dieselben, wie weitere Versuche der Vff. zeigten, Veränderungen, welche den Wärmewerth der Fette herabdrücken. Mit dieser Veränderung läuft parallel die Bildung freier Säuren in den ranzigen Fetten, welche um so erheblicher ist in dem Maasse, wie die Verbrennungswärme sich vermindert hat. Schweinefett zeigte sich nach zehnjährigem Stehen in trockenem Zustande und in wohlverschlossenen Flaschen am meisten, Butter und Entenfett fast unverändert. Die Vermuthung der Vff., dass die erhebliche Verringerung des Wärmewerthes der ranzigen Fette auf die Bildung von Oxysäuren zurückzuführen sei, wurde durch die Prüfung nach dem von Benedict angegebenen Verfahren (Acetylirung der abgeschiedenen Fettsäuren) vollauf bestätigt.

Bezüglich der Erucin- und Brassidinverbindungen ergaben die calorimetrischen Beobachtungen:

	Schmelzpunkt:	Wärmewerth:	
Erucasäure	34°	3297,3 cal.	7,2 cal.
Brassidinsäure	60°	3290,1 „	
Dierucin	47°	6979,5 „	25,8 „
Dibrassidin	67°	6953,7 „	
Trierucin	31°	10265,5 „	29,5 „
Tribrassidin	57°	10236,0 „	

Die Brassidinverbindungen haben daher ausnahmslos einen weit höheren Schmelzpunkt als die Erucinverbindungen, dagegen ist ihr Wärmewerth, ebenso ausnahmslos, tiefer als der der Erucinverbindungen, oder die Bildung der Brassidinverbindungen aus den Erucinverbindungen ist exotherm, wie sich dasselbe zeigt in der Fumar- und Maleïnsäurereihe. Ueberall ist daher der Uebergang aus der labilen in die stabilere Form der isomeren Verbindungen mit einem Freiwerden von Wärme verbunden. Weiter wurde festgestellt der Wärmewerth der Laurin- und Myristinsäure, des Trilaurins und Trimyristins, sowie auch des Glycerins, in bester Uebereinstimmung mit den früher erhaltenen Werthen und den Beobachtungen von Louguinine. Verfolgt man die thermischen Vorgänge der Bildung der sechs hier untersuchten Glyceride, so zeigt sich, dass die letztere exotherm erfolgt. Sind auch die dabei stattfindenden Wärmetönungen, im Vergleich zu dem Gesammtenergie-

inhalt der Systeme, verschwindend kleine, so treten sie doch so gleichmässig in allen Fällen auf, dass dadurch jeder Zweifel ausgeschlossen ist. Weiter ergaben diese Beobachtungen, dass die Bildung der zusammengesetzten Aether nicht nach einem allgemein gültigen Schema erfolgt, und dass man bei Ableitung des Wärmewerthes der Säuren, aus dem Wärmewerth des Alkohols und des Aethers, nach der Berthelot'schen Regel, wohl angenäherte aber niemals genau richtige Werthe finden kann. Unzweifelhaft ist die bei der Aetherbildung erfolgende Wärmetönung bedingt durch die Art der in Reaction tretenden Alkohole und Säuren, sowie durch den Aggregatzustand der Säuren, der Alkohole und der Aether.

Um die Beziehungen zwischen Säuren mit zweifacher zu solchen mit dreifacher Bindung der Kohlenstoffatome aufzudecken, bestimmten die Vff. ferner den Wärmewerth der Behensäure, $C_{22}H_{44}O_2$, und der Behenolsäure, $C_{22}H_{40}O_2$. Es zeigte sich, dass durch den Uebergang der Behensäure (einfache Bindung der Kohlenstoffatome) in die Erucasäure (doppelte Bindung von zwei Kohlenstoffatomen) der Wärmewerth um 41,1 Cal. vermindert wird, während der Uebergang der Erucasäure in die Behenolsäure (dreifache Verkettung der Kohlenstoffatome) eine Verringerung des Wärmewerthes um 42,1 Cal. herbeiführt. Dieses ist bei den entsprechenden Säuren der Zimmtsäure-Reihe nur zum Theil der Fall.

Die Messung des Wärmewerthes der Oxybehensäure, $C_{22}H_{44}O_4$, führte zu der Beobachtung, dass durch Eintritt von zwei Hydroxylgruppen an Stelle von 2 At. Wasserstoff der Wärmewerth um $2 \times 51{,}25$ Cal. verringert worden ist. *Baessler.*]

A. Terreil (8) beschreibt eine einfache Methode zur genauen Bestimmung des Schmelzpunktes von Fetten, die im Wesentlichen darin besteht, dass ein möglichst kleines Tröpfchen der Substanz auf das Quecksilbergefäss des Thermometers gebracht und dann letzteres erhitzt wird. Von den Bestimmungen, die Vf. auf diese Weise ausgeführt hat, seien hier die folgenden mitgetheilt.

Substanz	klar geschmolzen bei	trübt sich bei	vollkommen erstarrt bei
Schweinefett	+ 36°	33°	32°
Kalbsfett	42°	36,5°	35,5°
Rindsfett	46°	38°	36°
Hammelfett	52°	38°	37°
Fette Säuren aus Schneinefett	43°	41°	39°
„ „ „ Kalbsfett	46°	41,5°	39,5°
„ „ „ Rinderfett	49,5°	45°	43,5°
„ „ „ Hammelfett	54°	49°	47°

[*Rudolf Benedict* (13) studirte die Reactionen, welche dem von Schmidt'schen Verfahren zur Umwandlung von Oelsäure in feste Fett-

säuren zu Grunde liegen. Das Verfahren besteht darin, dass 10 Theile Oelsäure mit 1 Theil Chlorzink auf möglichst genau 185° C. erhitzt, hierauf mehrmals mit verdünnter Salzsäure, dann mit reinem Wasser ausgekocht, vollständig vom Wasser getrennt, und sodann, gerade so wie dies mit den nach dem Schwefelsäure-Verseifungsverfahren gewonnenen Fettsäuren geschehen muss, mit überhitztem Wasserdampf destillirt werden. Das Destillat wird nach dem Erkalten durch Abpressung in Kerzenmaterial und Oelsäure getrennt. Vf. untersuchte nun mit Hilfe der sogenannten „quantitativen Reactionen“ das Fettgemenge vor der Destillation, das Rohdestillat und den festen Antheil des Destillats (Kerzenmasse) und findet, dass das letztere zum grössten Theil aus Stearolacton und Isoölsäure besteht. Die Einwirkung von Zinkchlorid auf Oelsäure verläuft derjenigen von Schwefelsäure, also dem gewöhnlichen Verfahren zur Verarbeitung fester Fette auf Stearin und Oelsäure, analog. Es bilden sich offenbar zwei isomere Chlorzinkadditionsproducte, gerade wie sich dort zwei Oleïnschwefelsäuren bilden, welche beim Kochen mit Salzsäure in Oxystearinsäuren und Chlorzink zerfallen. Es sind das dieselben Oxystearinsäuren, welche Geitel aus dem Einwirkungsproduct von Schwefelsäure auf Oelsäure erhielt. Die eine, γ-Oxystearinsäure, geht unter Wasseraustritt sofort in Stearolacton über, die andere, welcher die Formel einer β-Oxysäure zukommen muss, liefert bei der Destillation Oelsäure und feste Isoölsäure. *Baessler.*]

[*Alexander Reformatzky* (14) hat die Darstellung und die Zusammensetzung der Leinölsäure, ihre Additionsproducte und ihre Oxydationsproducte mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Was zunächst die Reindarstellung der Leinölsäure anlangt, so bot dieselbe erhebliche Schwierigkeiten und führte erst zum Ziele, als vom Aethyläther derselben ausgegangen und dieser verseift wurde. Die ausgeführten Analysen der reinen Leinölsäure führten zur Formel $C_{18}H_{32}O_2$. Versuche, den Grad der Sättigung der Säure nach der Hübl'schen Methode festzustellen, deuteten darauf hin, dass die analysirte Säure am meisten sich einer ungesättigten Verbindung, die in ihrer Constitution zwei doppelte oder eine dreifache Bindung enthält, nähert. Weiter ergab sich aus der Analyse des durch Behandlung der Leinölsäure mit Jodwasserstoffsäure erhaltenen Productes, dass sich Jodstearinsäure gebildet hatte, was auf das Bestimmteste die Richtigkeit der neuen Formel für Oelsäure: $C_{18}H_{32}O_2$ beweist, da bei der gleichen Behandlung die Leinölsäure der alten Formel $C_{16}H_{28}O_2$ Palmitinsäure hätte liefern müssen. Es besteht also die Leinölsäure, wie diese Versuche unzweifelhaft ergaben, aus einem Kohlenstoffkern mit 18 Atomen Kohlenstoff und nicht aus 16, wie dies bis jetzt angenommen wurde. Diese Resultate sind durch die Versuche von Peters bestätigt worden. Bei der Einwirkung von

Brom wurden die Verbindungen $C_{18}H_{30}O_2Br_6$ und $C_{18}H_{32}O_2Br_4$ erhalten, was hier darauf hindeutet, dass die Leinölsäure $C_{18}H_{32}O_2$ zwei doppelte Bindungen besitzt, während man dort annehmen muss, dass 4 Atome Brom direct zur Leinölsäure auf Kosten der zwei doppelten Bindungen hinzutreten, während 2 Atome Brom durch Substitution zweier Wasserstoffatome eingeführt werden. Die Oxydation der Leinölsäure, ausgeführt nach der von A. Saytzeff ausgearbeiteten Methode durch Oxydation mit übermangansaurem Kali in alkalischer Lösung, ergab als Hauptproduct der Einwirkung die Tetraoxystearinsäure, $C_{18}H_{32}O_2(OH)_4$, indem auf Kosten der zwei doppelten Bindungen der Leinölsäure Hydroxylgruppen aufgenommen werden. Ausser diesem Hauptproduct sind noch Azelaïnsäure und aller Wahrscheinlichkeit nach Ameisensäure gebildet worden. *Baessler.*]

Berthelot und *Matignon* (16) haben die Verbrennungswärme des *Taurins* im Mittel = 3080,6 cal. pro 1 g., = 385 Cal. pro 1 Mol. (125 g.) gefunden. Die Bildungswärme aus den Elementen: C_2 (Diamant) + H_7 + N + S + O_3 = + 185,7 Cal.

E. Parcus und *B. Tollens* (17) haben die sog. Multirotation folgender Zuckerarten näher untersucht und gefunden: 1. für *Dextrose:* $[\alpha]_D$ = + 104,81° (Mittel), geht herab bis auf + 52,55° (M.); 2. für *Laevulose* sinkt $[\alpha]_D$ = — 104,02° (Max.) bis auf — 92,03° (Mittel); das Sinken erfolgt sehr rasch, ist schon nach ca. 16′ vollendet; 3. *Galaktose*: $[\alpha]_D$ = + 117,36° (M.) sinkt bis auf + 80,33° (M.); 4. *Milchzucker*: $[\alpha]_D$ = + 82,91° sinkt bis auf + 52,53°; 5. *Maltose*: $[\alpha]_D$ = + 118,75° (f. d. Anhydrid ber.) steigt bis auf + 136,81° (M.); 6. *Arabinose*: $[\alpha]_D$ = + 156,65° fällt bis auf + 104,60° (M.); 7. *Xylose*: $[\alpha]_D$ = + 78,61° sinkt bis auf + 19,27° (M.). Wie man sieht, besteht zwischen Anfangs- und Enddrehung durchaus nicht immer das Verhältniss von 1 : 2, sondern dasselbe zeigt sehr verschiedene Werthe, sodass die Vff. statt von Birotation von Mehr- oder Weniger-Drehung zu sprechen vorziehen.

Berthelot und *Matignon* (18) haben die calorischen Constanten einiger Zuckerarten bestimmt. 1. *Erythrit.* Verbrennungswärme für 1 g. = 4117,6 cal., für 1 Mol. (122 g.) = + 502,3 Cal. (Vol. const.); Bildungswärme aus den Elementen (C Diamant) = + 219,6 Cal.; Lösungswärme für 1 Mol. = — 5,54 Cal. bei 24°. Die Vergleichung dieser Verbrennungswärme mit der von anderen ein- oder mehrwerthigen Alkoholen lässt erkennen, dass einer Differenz von CH_2O in der Zusammensetzung eine solche von 113—114 Cal. in der Verbrennungswärme entspricht. Der Eintritt von OH an Stelle von H macht die Verbrennungswärme um 41,5—43,5 Cal. sinken. 2. *Arabinose.* Verbrennungswärme für 1 g. = 3714 cal., = + 557,1 Cal. für 1 Mol. (150 g.); Bildungswärme aus den Elementen = 259,4 Cal. 3. *Xylose.* Verbrennungswärme = 3739,9 cal. für 1 g. = + 560,7 Cal. für 1 Mol. (150 g.);

Bildungswärme aus den Elementen = + 255,8 Cal. Diese Werthe für Arabinose und Xylose sind merklich dieselben wie für das gleiche Gewicht Dextrose. 4. *Raffinose.* Verbrennungswärme für 1 g. = 4020 cal., = 2026,1 Cal. für 1 Mol. (504 g.); Bildungswärme = 775,3 Cal. = 258,4 × 3, d. h. = der Summe von Saccharose und Dextrin. Lösungswärme der wasserfreien Raffinose = + 8,38 Cal., der wasserhaltigen (15,9 Proc. H_2O) = — 9,72 Cal. (für 1 Mol. = 594 g.). 5. *Inosite.* a) *Traubeninosit* (inactiv durch Compensation). Verbrennungswärme für 1 g. = 3676,8 cal., = + 661,8 Cal. (für ½ Mol. = 180 g.); Bildungswärme aus den Elementen = + 318,0 Cal. b) *Wirklich inactiver Inosit* aus Nussblättern. Verbrennungswärme für ½ Mol. = + 666.5 Cal.; Bildungswärme = + 313,3 Cal. c) und d) *Rechts- und linksdrehender Inosit*, Verbrennungswärme für 1 Mol. = 663,6 Cal., Bildungswärme = + 316,2 Cal. Der wirklich inactive Inosit scheint demnach die grösste Energiemenge zu enthalten, der durch Compensation optisch inactive die geringste, da sein Molekül die doppelte Grösse hat. Die isomere Dextrose, welche viel weniger beständig ist als der Inosit, hat dementsprechend auch eine geringere Bildungswärme: + 306,8 Cal.

W. E. Stone (20) hat eine grössere Anzahl verschiedener pflanzlicher Stoffe auf die Anwesenheit von Pentaglukosen, bezw. deren Muttersubstanzen untersucht, indem er die Menge des daraus erhältlichen Furfurols bestimmte. Wägbare Mengen Furfuramid (0,4—8,2 Proc.) erhielt er aus Kirschen, Timothee, Weizenstroh, Hafer, Futtermais, Kleeheu, Maiskolben (abgekörnt), Maiskleie, Hafermehl, Malzkörner, Weizenkleie, Bierträber, Leinkuchenmehl, Baumwollensamenschalen, Rübenschnitzel, Weiss- und Gelblupinensamen, Apfelsinenschalen, Wassermelonensamen, Erdbeerenmark, Rindviehdünger, Pfirsich-, Kirsch-, Traganthgummi, arabisches Gummi; aus folgenden bekam er nur Spuren: Baumwollensamenkuchen, Maismehl, Süsskartoffeln, Leinsamenkuchen, Apfelsinenkerne, Kaffeebohnen, Buchweizen, Bohnen. Danach sind also die Pentaglukosen sehr verbreitet. — Das Reductionsvermögen für Fehling'sche Lösung bestimmte Vf. für Arabinose und Xylose; 0,001 g. Arabinose reducirt in 0,25—1 proc. Lösung 0,0020—0,0019 g. Cu., 0,001 g. Xylose unter gleichen Bedingungen 0,00196—0,00186 g. Cu.; beide reduciren also stärker als Dextrose. — Beide, Arabinose und Xylose sind völlig unvergährbar für Hefe.

E. W. Allen und *B. Tollens* (21) haben gefunden, dass im *Weizenstroh* ein Gummi in beträchtlicher Menge vorhanden ist, welches nur Pentaglukose liefert; es ist hellgelb, in verdünnten Alkalien löslich und dreht in dieser Lösung links; $[\alpha]_D = -84{,}1^0$. Mit Salzsäure gekocht giebt es Xylose, welche rechts dreht; $[\alpha]_D = +19{,}51^0$ (nach 2 h). Das Xylosazon ist linksdrehend, Schmelzp. 160—161°. Aus *Kirschenholz* lässt sich ebenfalls ein Gummi ausziehen, welches mit Säuren Xylose

liefert (merkwürdig, da das Kirschgummi Arabinose liefert). Aus *Rübenschnitzeln* wurde ein Gummi erhalten, welches Arabinose lieferte. Das Holzgummi (Xylan der Vff.) giebt mit Phloroglucin-Salzsäure in der Kälte keine Färbung, wohl aber beim Erhitzen; die schon in der Kälte auftretende Färbung wird gewöhnlich auf Lignin bezogen. Die mit Xylose oder Arabinose und Phloroglucin-Salzsäure erhaltene kirschrothe Flüssigkeit giebt einen deutlichen dunklen Streifen, ziemlich genau in der Mitte zwischen D und E; die mit Orcin-Salzsäure erhaltene blauviolette Lösung lässt beim Erkalten dunkle Flocken ausfallen, deren alkoholische Lösung einen schwarzen Streifen zwischen C und D, sehr nahe an D, zeigt.

A. Günther und *B. Tollens* (25) haben aus Fucus-Arten durch Hydrolyse einen krystallisirbaren Zucker, die *Fucose*, erhalten, welche mit der Rhamnose $C_6H_{12}O_5$ isomer ist. Die Fucose ist sehr löslich, schmeckt süss, ist linksdrehend und zeigt Multirotation; mit Salzsäure destillirt giebt sie Methylfurfurol. Sie reducirt Fehling'sche Lösung (1 CC = 6—7 mg. Fucose); ihr Hydrazon schmilzt bei ca. 170°, ihr Osazon bei ca. 159°.

A. Wohl (29) hat die Inversion der höheren Kohlehydrate durch Säuren näher untersucht und dabei zunächst gefunden, dass dieselbe schon durch sehr kleine Säuremengen und auch in sehr concentrirten Zuckerlösungen erfolgt. Schmilzt man z. B. 80 Th. Rohrzucker mit 20 Th. Wasser, welche 0,004 Th. HCl (= 0,005 Proc. HCl auf den Zucker gerechnet) enthalten, zusammen und digerirt 1 h in siedendem Wasser, so erhält man direct einen völlig farblosen reinen Invertzucker, der sich beim Stehen am Licht in eine weisse grobkörnige Krystallmasse verwandelt, indem ein Theil der Glykose auskrystallisirt. Erhitzt man länger, so wird ein Theil des Invertzuckers weiter verändert, was sich durch Gelbfärbung der Flüssigkeit und Rückgang des Drehungs- und Reductionsvermögens kundgiebt. In derselben Richtung wirken auch steigende Concentration der Zuckerlösung und der Säure; so zeigte z. B. eine 40proc. Zuckerlösung mit 0,06 Proc. HCl auf den Zucker 30′ lang erhitzt eine Drehung von — 15,4° (ber. — 16,1° für völlige Inversion), eine 80proc. Zuckerlösung mit 0,01 Proc. HCl ebenso behandelt — 12,3°, eine 88proc. Zuckerlösung mit 0,01 Proc. HCl — 4,6°, und bei gleichbleibender Concentration der Zuckerlösung und 30′ Erhitzen in siedendem Wasser bewirkten 0,01 Proc. HCl — 12,3° Drehung, 0,02 Proc. HCl — 10,0°, und 0,05 Proc. HCl — 4,6° neben gelblicher bezw. tiefgelber Färbung. Diese Säurewirkung beruht indessen nicht auf einer wirklichen Zerstörung des Zuckers, sondern auf der Bildung dextrinartiger Producte von geringerem Drehungs- und Reductionsvermögen aus der Laevulose, ein Vorgang, den Vf. als *Reversion* bezeichnet. Laevulose erleidet diese Reversion äusserst leicht, Glukose dagegen schwieriger und

erst durch etwas stärkere Säure, wie Vf. durch besondere Versuche mit den einzelnen reinen Zuckerarten nachweist, und eine Mischung von gleichen Theilen reiner Laevulose und Glukose (künstlicher Invertzucker) verhält sich beim Erhitzen mit verdünnter Säure ganz gleich einer gewöhnlichen Invertzuckerlösung. Zeigt demnach eine aus Rohrzucker bereitete Invertzuckerlösung ein geringeres Drehungs- und Reductionsvermögen als das berechnete, so beruht dies nicht auf einer unvollständigen Inversion, sondern auf rückläufigen, durch die invertirende Säure bewirkten Condensationsprocessen, bei denen aber nicht Rohrzucker wieder gebildet wird, sondern ein anderes, dextrinartiges Product, welches Vf. als *Laevulosin* bezeichnet, da es aus der Laevulose allein entsteht. Dasselbe ist ein weisses hygroskopisches Pulver, in Wasser leicht, in Alkohol sehr schwer löslich, welches beim Erhitzen mit Säuren in *verdünnter* Lösung allmählich, wenn auch nicht ganz vollständig, wieder zu Laevulose invertirt wird. Vf. entwickelt sodann eine Theorie der bei Inversion und Reversion verlaufenden Processe, die im Wesentlichen auf der Möglichkeit einer Addition von Salzsäure etc. und Aldehyden, bez. Ketonen, und Wiederzersetzung dieser Verbindungen beruht; bezüglich der näheren Begründung und Ausführung dieser Ansichten muss indessen auf das Original verwiesen werden. Auf Reversion und nicht auf unvollständiger Inversion beruhen auch die Verluste, welche bei der Verzuckerung von Stärke durch verdünnte Säuren beobachtet werden, und da die auf solche Weise entstehenden Dextrine mit den durch Inversion entstehenden gewöhnlichen Dextrinen nicht identisch sind, so kann nicht bezweifelt werden, dass das käufliche, nach der Methode von Payen aus Stärke gewonnene Dextrin ausser Inversionsdextrinen auch Reversionsdextrine (Glukosin etc.) enthalten muss. Ganz ähnlich wie Stärke und Rohrzucker verhält sich auch Inulin gegen minimale Säuremengen, ein Verhalten, auf welches Vf. ein einfaches Verfahren zur Darstellung reiner krystallisirter Laevulose gründet.

C. Scheibler und *H. Mittelmeier* (30) geben in ihrer Abhandlung zunächst eine historische Uebersicht der bisherigen Arbeiten über denselben Gegenstand, sowie theoretische Betrachtungen, die sich nicht wohl in Kürze wiedergeben lassen. Im dritten Theil beschreiben dieselben zunächst die von ihnen angewandte Methode zur Darstellung eines zuckerfreien Dextrins aus dem käuflichen Präparate; sie bedienten sich entweder der mehrfach wiederholten Fällung mit Alkohol oder der Dialyse Das so erhaltene völlig zuckerfreie Dextrin ist sicher kein einheitlicher Körper; es wird durch Kochen mit Kalilauge gelb und braun gefärbt und reducirt deutlich alkalische Kupferlösung, es besitzt mithin eine Carbonylgruppe. In überschüssigem Phenylhydrazin löst sich festes Dextrin allmählich bei gewöhnlicher Temperatur auf, und Alkohol fällt dann aus dieser Lösung ein blendend weisses, sehr feines Pulver, welches

im Mittel 1,04 Proc. N enthält und an concentrirte Salzsäure Phenylhydrazin unter Zersetzung abgiebt. Durch Jod wird dieses Dextrinphenylhydrazin roth gefärbt, durch Speichel und Diastase verzuckert; es reducirt Fehling'sche Lösung, verhält sich gegen Lösungsmittel wie Dextrin selbst. Auch ein Osazon scheint das Dextrin zu bilden, welches in Wasser löslich ist. Wird Dextrin mit Natriumamalgam in wässriger Lösung behandelt, so verliert es sein Reductionsvermögen, und wird durch Kalilauge nicht mehr gelb gefärbt; die Vff. vermuthen, dass dieses Product an Stelle der Aldehydgruppe des Dextrins eine Alkoholgruppe enthält und nennen es *Dextrit.* Durch Behandlung mit starken Säuren oder mit Diastase giebt es eine stark reducirende Lösung. Durch Behandlung mit Brom in der Kälte verliert das Dextrin in wässriger Lösung ebenfalls das Reductionsvermögen und wird in einen Körper mit deutlich sauren Eigenschaften verwandelt. Aus diesen Versuchen ergiebt sich demnach, dass das Dextrin, ebenso wie die eigentlichen Zuckerarten, ein Aldehyd ist.

K. Zulkowsky (31) hat gefunden, dass Stärke beim Erhitzen mit Glycerin nicht nur gelöst, sondern auch gespalten wird; dabei entstehen Erythrodextrin, Achroodextrin und Kohlehydrate, welche auch in Weingeist löslich sind und aus dieser Lösung durch Baryt gefällt werden können. Vf. hat dabei auch einige Beobachtungen gemacht, welche darauf hinzudeuten scheinen, dass das Glycerin hierbei nicht nur als Lösungsmittel dient, sondern auch eine chemische Wirkung ausübt, bezw. sich mit den Dextrinen verbindet. Die ausführlichen Angaben finden sich unter dem Titel: „Ueber die Veränderungen der im heissen Glycerin gelösten Stärke" in den Berichten der österreichischen Gesellschaft zu Förderung der chemischen Industrie, Jahrgang 1888.

A. v. Planta und *E. Schulze* (37) haben in den Wurzelknollen von Stachys tuberifera ein neues Kohlehydrat aufgefunden, welches der Gruppe der Polysaccharide angehört und die Formel $C_{18}H_{32}O_{16} + 3H_2O$ oder ein Multiplum derselben besitzt. Es krystallisirt in kleinen Täfelchen, ist in Wasser sehr leicht löslich, weniger in Alkohol; es reducirt Fehling'sche Lösung beim Kochen nicht direct, wohl aber nach dem Kochen mit verdünnten Säuren, wodurch es in Galaktose und einen anderen Zucker gespalten wird. Mit Salpetersäure erhitzt giebt es Schleimsäure (37 Proc.); seine wässrige Lösung wird nicht durch Baryt- oder Strontianlösung, oder durch Bleiessig gefällt, wohl aber durch Bleiessig und Ammoniak. Das Krystallwasser entweicht bei 103—104°, bei 110° geht noch etwas fort, aber die Masse bläht sich stark auf und wird bei 115° gelb. $[\alpha]_D = +148,1°$ (krystallisirt, 9 Proc. Lösung); $= +146,7°$ (amorph, 9 Proc. Lösung).

C. Scheibler und *H. Mittelmeier* (38) finden das spec. Drehungsvermögen der Melibiose $[\alpha]_D = +126,7°$ bis $127,9°$; dasselbe ist dem-

nach bedeutend höher als das der Melitriose. Mit Phenylhydrazin giebt die Melibiose eine Verbindung $C_{18}H_{28}O_{10}N_2$, welche in hellgelben microskopischen Kryställchen erhalten wird, in Wasser leicht, in Alkohol schwer, in Aether, Benzol, Chloroform nicht löslich ist. Schmelzp. 145°. Die Octacetylmelibiose: $C_{12}H_{14}O_{11}(C_2H_3O)_8$ krystallisirt in Nädelchen, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in Chloroform und heissem Alkohol leicht löslich, reducirt Fehling'sche Lösung beim Erwärmen, verbindet sich nicht mit Phenylhydrazin. $[\alpha]_D = + 94{,}2^0$. Melitriose mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat gekocht giebt Undecylacetylmelitriose: $C_{18}H_{21}O_{16}(C_2H_3O)_{11}$, welche krystallisirt, in Alkohol leicht löslich ist und zwischen 99—101° schmilzt; scheidet sich aus Lösungen meist amorph ab. $[\alpha]_D = + 92{,}2^0$. Darnach besitzt die Melitriose den Charakter eines 11werthigen Alkohols.

Berthelot (41) beschreibt Krystalle, welche sich im Laufe von dreissig Jahren aus einer sehr sorgfältig bereiteten syrupösen Invertzuckerlösung ausgeschieden hatten. Ihre Zusammensetzung entsprach der Formel $C_6H_{12}O_6 + H_2O$; sie waren durch Bierhefe völlig vergährbar, zeigten aber nur $[\alpha]_D = + 32{,}2^0$, also bedeutend niedriger als Traubenzucker. Vf. hält dieselben für eine Verbindung von Laevulose (1 Mol.) mit Dextrose (5 Mol.), in welcher der eine Zucker in Bezug auf den anderen die Rolle des Krystallwassers spielt. Aehnliche, aber nicht damit identische Krystalle wurden aus zum Syrup verdampften alkoholischen Auszügen von Baumwollsamenkuchen erhalten; dieselben wurden durch Auflösen in Wasser oder Alkohol sofort zerzetzt. Ueber Raffinose giebt Vf. weiterhin an, dass dieselbe ein in blättrigen Massen krystallisirendes Hydrat $C_{18}H_{32}O_{16} + 6H_2O$ bildet, dass sie mit guter Bierhefe vollständig vergährt, mit abgeschwächter dagegen nur theilweise, wobei ein Zucker $C_{12}H_{22}O_{11}$ zurückzubleiben scheint.

Lässt man, nach Versuchen von *E. Fischer* (43), eine Lösung von 100 g. Traubenzucker in 400 g. Salzsäure von 1,19 spec. Gew. 15 h lang bei 10—15° stehen, so findet sich dann in der Lösung ein mit Maltose isomerer Zucker, den Vf. deshalb als Isomaltose bezeichnet. Derselbe gährt nicht mit Hefe, reducirt Fehling'sche Lösung und bildet ein in äusserst feinen hellgelben Nadeln krystallisirendes Phenylisomaltosazon vom Schmelzpunkt 150—153°; er ist in heissem absoluten Alkohol viel leichter löslich, als die entsprechende Maltoseverbindung.

K. Farnsteiner (45) kommt bei seinen Versuchen (die Tabellen s. i. Orig.) zu folgenden Schlüssen. Die Chloride von Ba, Sr, Ca und Mg setzen das Drehungsvermögen des Rohrzuckers herab, um so stärker, je mehr von ihnen anwesend ist; nur Chlorcalcium zeigt ein Maximum der Wirkung, sodass bei einem gewissen Zusatze von diesem Salze die Verminderung = 0 wird, und dann sogar steigt. Zusatz von Wasser zu salzhaltigen Zuckerlösungen steigert das Drehungsvermögen, indem

das Wasser die Salzwirkung herabsetzt und schliesslich fast ganz aufhebt. Löst man in derselben Salzlösung verschiedene Mengen von Zucker auf, so zeigt sich das Drehungsvermögen desselben von seiner Menge innerhalb sehr weiter Grenzen fast unabhängig. Die Depressionen für gleiche Mengen verschiedener Salze sind um so grösser, je kleiner das Molekulargewicht der Salze ist; sie sind annähernd umgekehrt proportional den Molekulargewichten, doch gilt diese Beziehung nur innerhalb jeder Gruppe (z. B. $BaCl_2$, $SrCl_2$, $CaCl_2$, $MgCl_2$).

[*Panormow* (49) fütterte Hunde während einer Woche ausschliesslich mit Schwarzbrod. Zum letzten Mal bekamen dieselben Futter zwei Stunden vor dem Versuche; sie wurden festgebunden und schwach chloroformirt; man tödtete dieselben durch Verblutung aus der Carotis und durch Herzstich. Unmittelbar nach dem Tode wurde der Magen herausgenommen und sein Inhalt mit kochendem Wasser bearbeitet, abfiltrirt und durch Leinwand abgepresst. Das Filtrat wurde mit Bleizucker gefällt und der Ueberschuss an Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt; die erhaltene Flüssigkeit wurde auf ein kleines Volumen eingeengt, zu derselben Phenylhydrazin nebst essigsaurem Natron hinzugefügt und auf dem Wasserbade erwärmt. Nach 10—15 Minuten fingen an gelbe Krystallnadeln sich abzuscheiden; man erwärmte 1 ½ Stunden lang. Den nächsten Tag wurde der Niederschlag abfiltrirt und mit Wasser von Zimmertemperatur ausgewaschen. Er löste sich nicht in warmem Wasser. Er wurde schliesslich aus 70 proc. Spiritus umkrystallisirt und getrocknet. Beim langsamen Erwärmen schmolzen die Krystalle bei 192—193° C. Ihre elementare Zusammensetzung war folgende. Man fand für

Phenyl-Dextrosazon	Berechnet
C = 60,00 Proc.	C = 60,33 Proc.
H = 6,45 „	H = 6,14 „
N = 15,10 „	N = 15,64 „

Folglich auf Grund physikalischer und chemischer Eigenschaften des Azons dürfen wir annehmen, dass im Magen bei Brodfütterung ausschliesslich Traubenzucker gebildet wird. *Nawrocki.*]

E. Fischer (51) ist im Verfolge seiner Untersuchungen über die Zuckergruppe zur vollständigen Synthese der optisch activen natürlichen Zuckerarten der Mannitreihe gelangt. Das von ihm dargestellte Mannonsäurelacton unterscheidet sich von dem Kiliani'schen Lacton der Arabinosecarbonsäure vornehmlich dadurch, dass es + 53,81° dreht, letzteres aber — 54,8° (die Differenz liegt innerhalb der Beobachtungsfehler); werden beide Lactone in wässriger Lösung zusammengebracht, so verbinden sie sich zu einem inactiven Lacton derselben Zusammensetzung, welches optisch inactive, selbstständige Salze bildet und nur unter ganz besonderen Bedingungen in seine optisch activen Componenten gespalten

werden kann. Die drei Lactone verhalten sich also zu einander wie Rechts- und Linksweinsäure und Traubensäure; sie können durch Natriumamalgam in den zugehörigen Zucker und 6-werthigen Alkohol verwandelt werden, welche dann auch optisch activ oder inactiv sind. Vf. schlägt vor, für die Bezeichnung dieser Isomeren die Buchstaben d. (dextro), l. (laevo) und i. (inactiv) zu gebrauchen und, da die zur selben Reihe gehörenden Verbindungen bald rechts, bald links drehen, dieselben nach dem zugehörigen Aldehyd (Zucker) zu benennen, z. B.:

d.-Reihe:	i.-Reihe:	l.-Reihe:
d. Mannose (dreht rechts)	i. Mannose	l. Mannose (dreht links)
d. Mannosephenylhydrazon (dreht links)	i. Mannosephenylhydrazon	l. Mannosephenylhydrazon (dreht rechts)
d. Mannit (dreht in Boraxlösung rechts)	i. Mannit	l. Mannit (dreht in Boraxlösung links).

Die l. Mannose wird erhalten durch Behandlung von Arabinosecarbonsäurelecton mit Natriumamalgam in der Kälte; dieselbe wurde bisher nur als ein farbloser Syrup erhalten, der in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol recht schwer, in Holzgeist ziemlich leicht löslich ist, und schwach links dreht. Setzt man zu seiner wässrigen Lösung etwas essigsaures Phenylhydrazin, so fällt in kurzer Zeit das Hydrazon in feinen fast farblosen Kryställchen aus. Durch Bierhefe wird die l. Mannose, wenn überhaupt, nur sehr schwer vergohren. Wird l. Mannose weiter mit Natriumamalgam behandelt, so geht dieselbe in l. Mannit über, der aus Wasser in feinen Nadeln krystallisirt; er ist dem gewöhnlichen Mannit äusserst ähnlich, schmilzt aber 2° niedriger (163—164° uncorr.) und dreht in boraxhaltiger Lösung links.

Die i. Mannonsäure, aus l. Mannonsäurelacton und Arabinosecarbonsäurelacton erhalten, krystallisirt in schönen langen sternförmig verwachsenen Prismen; sie schmilzt etwas höher als die Componenten, aber ebenso wie diese nicht constant: sie beginnt bei 149° zu sintern und ist bei 155° geschmolzen, erstarrt bei 140° krystallinisch. Ihr Kalksalz ist schwerer löslich als das l. mannonsaure, krystallisirt in der Wärme wasserfrei. Die i. Mannonsäure kann gespalten werden durch 1. Penicillium glaucum (nur schwer und unvollständig), besser 2. durch Verbindung mit Strychnin oder Morphin; das arabinosecarbonsaure (l. mannonsaure) Strychnin ist viel schwerer löslich als das d. mannonsaure Salz, während von den Morphinsalzen das d. mannonsaure schwerer löslich ist. Wird i. Mannonsäure mit Natriumamalgam behandelt, so wird dieselbe zunächst in i. Mannose, weiterhin in i. Mannit übergeführt. Erstere ist ein farbloser, in Wasser sehr leicht löslicher Syrup, der l. Mannose sehr ähnlich; mit Bierhefe vergährt dieselbe partiell, wobei l. Mannose zurückbleibt. Der i. Mannit krystallisirt aus Wasser in kleinen Prismen, und erwies sich als völlig identisch mit dem α-Acrit, welchen Vf. früher

aus Acroleïn, bez. Glycerin erhalten hatte. — Vf. macht darauf aufmerksam, dass alle diese und andere isomere Verbindungen der Mannitreihe sich am besten durch den Polarisationsapparat unterscheiden lassen; über die Einzelheiten des Verfahrens s. d. Original.

Bezüglich der Constitution der α-Acrose (aus Acroleïnbromid, bez. Glycerose oder Formaldehyd) gelangt Vf. zu dem Schlusse, dass dieselbe nicht i. Mannose, sondern i. Lävulose ist; derselben kommt somit die Formel:

$CH_2OH.(CHOH)_3.CO.CH_2OH$

zu, und mit derselben ist die Methose Löw's aus Formaldehyd identisch. Wird dieselbe mit Bierhefe versetzt, so vergährt unter Spaltung hauptsächlich die d. Lävulose (gewöhnliche linksdrehende Lävulose), während die rechtsdrehende l. Lävulose grösstentheils unverändert bleibt. — Durch Oxydation wird i. Mannit in i. Mannonsäure übergeführt. Vf. giebt schliesslich folgende Uebersicht über seine Synthesen in der Zuckergruppe, welche alle Körper der Mannitreihe mit Ausnahme des Traubenzuckers und seiner Derivate umfasst (s. Tabelle).

Vf. macht noch darauf aufmerksam, dass durch diese Untersuchungen die Aufsuchung der neuen Zuckerarten im Pflanzenreiche ein erhöhtes Interesse gewinnt; da die Arabinose der l. Mannitreihe angehört, so ist

α-Acrose (dargestellt aus Acroleïnbromid, Glycerose und Formaldehyd): durch Erhitzen mit essigsaurem Phenylhydrazin:
i. Phenylglucosazon: giebt durch Spaltung mit Salzsäure:
i. Glucoson: giebt mit Zink und Essigsäure:
durch Gährung mit Bierhefe: *i. Lävulose:* mit Natriumamalgam:

l. Lävulose | *i. Mannit* (α-Acrit): mit Salpetersäure:
| *i. Mannose:* mit Brom:
l. Phenylglucosazon | *i. Mannonsäure:* durch Spaltung mit Strychnin und Morphin:

l. Mannonsäure (Arabinosecarbonsäure) — durch Reduction — *l. Mannose* — durch weitere Reduction — *l. Mannit.*

d. Mannonsäure: durch Reduction: — *d. Mannose*
d. Mannose: d. weitere Reduction → *d. Mannit.*; durch Phenylhydrazin → *d. Phenylglucosazon*
d. Phenylglucosazon: durch Salzsäure → *d. Glucoson*; durch Reduction → *Isoglucosamin*
d. Glucoson: durch Reduction → *d. Lävulose.*
Isoglucosamin: d. salpetrige Säure → *d. Lävulose.*

es nicht unwahrscheinlich, dass die Pflanze auch die Fähigkeit besitzt, die Zuckerarten der l. und i. Mannitreihe oder deren complicirtere Anhydride zu bereiten. In einer Nachschrift theilt Vf. weiter mit, dass Gluconsäure durch Erhitzen mit Chinolin auf 170° theilweise in d. Mannonsäure übergeht, und dass letztere unter denselben Bedingungen umgekehrt kleine Mengen einer Säure liefert, welche der Gluconsäure sehr ähnlich ist.

E. Fischer (52) hat jetzt auch die Synthese des Traubenzuckers auf folgende Weise bewerkstelligt. Wird Mannonsäure oder Gluconsäure mit Chinolin auf 140° erhitzt, so entsteht jederzeit ein Gemenge beider Säuren, indem jede derselben zum Theil in die andere umgewandelt wird; man kann also auf diese Weise die Mannonsäure in Gluconsäure überführen und beide Säuren dann, nach Entfernung des Chinolins, mit Hülfe der Brucinsalze trennen, da das mannonsaure Brucin in absolutem Alkohol fast unlöslich ist, das gluconsaure Brucin dagegen löslich. Dann wird die so gewonnene Gluconsäure mit Phenylhydrazin gereinigt, in ihr Lacton verwandelt und dieses mit Natriumamalgam behandelt, wobei es unter Aufnahme von Wasserstoff in Traubenzucker übergeht. Derselbe wurde rein dargestellt und erwies sich dann in jeder Hinsicht mit dem natürlichen identisch. Man ist also jetzt im Stande, vom Glycerin und sogar vom Formaldehyd aus auf synthetischem Wege bis zum Traubenzucker zu gelangen.

E. Külz (53) hat den Harn einer schwedischen Dame, in welchem Seegen Laevulose gefunden zu haben angab, einer näheren Untersuchung unterworfen, um womöglich ganz sicher zu stellen, ob hier wirklich Levulose oder ein anderer linksdrehender zuckerähnlicher Körper vorlag. Der eingedampfte Harn gab die Reaction von Seliwanoff auf Levulose (Rothfärbung beim Erhitzen mit Resorcin und Salzsäure in alkoholischer Lösung) in ausgezeichneter Weise, lieferte bei der Gährung mit Hefe Kohlensäure und Alkohol, drehte links, doch stimmte die aus der Drehung berechnete Zuckermenge mit der durch Titrirung ermittelten nicht überein. Die Substanz wurde aus dem Harn durch Bleizucker nicht, durch Bleiessig grösstentheils, durch Bleiessig und Ammoniak völlig gefällt, und konnte aus dem Bleiessigniederschlage (s. d. Orig.) in Form eines fast farblosen, deutlich süss schmeckenden Syrups abgeschieden werden. Die Analyse der bei 50—60° im Vacuum getrockneten Substanz ergab 40,63 Proc. C und 6,54 Proc. H (aschefrei berechnet), welche Werthe ziemlich genau auf die Formel $C_6H_{12}O_6$ stimmen. Bei der langsam verlaufenden Gährung mit Bierhefe wurden 20,63 Proc. CO_2 entwickelt. Mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron erwärmt lieferte die Substanz nur grünlichgelbe Krystallnadeln, die bei 205° schmolzen und bei der Analyse 60,63 Proc. C und 5,83 Proc. H (Mittel; Ber. f. $C_{18}H_{22}N_4O_4$: 60,33 Proc. C, 6,14 Proc. H) gaben. Die Substanz ist demnach der Levulose sehr ähnlich, doch wird

letztere auch aus ihrer Lösung im Harn nicht durch Bleiessig allein, sondern nur durch diesen und Ammoniak gefällt, sodass die Identität der Substanz mit Levulose noch nicht über allen Zweifel festgestellt erscheint. Vf. wird den Gegenstand noch weiter untersuchen.

E. Fischer und *F. Passmore* (57) haben synthetisch Zuckerarten mit mehr als 6 At. Kohlenstoff dargestellt, indem sie die Eigenschaft der Monosen, sich mit Blausäure zu verbinden, benutzten. Aus der d-Mannose, welche leicht in grösseren Mengen aus Steinnussabfällen gewonnen werden kann, wurde durch Anlagerung von Blausäure zunächst das Nitril, bez. das Amid der Mannoheptonsäure (Mannosecarbonsäure) dargestellt; aus diesem dann die freie Säure und deren Lacton: $C_7H_{12}O_7$, welches in feinen Nadeln aus Alkohol krystallisirt, süss schmeckt und bei 148—150° schmilzt; $[\alpha]_D^{20} = -74,23°$. Wird dieses Lacton mit Natriumamalgam in saurer Lösung behandelt, so geht es unter Aufnahme von H_2 in d-Mannoheptose: $C_7H_{14}O_7$ über. Diese krystallisirt aus Alkohol in sehr feinen Nadeln vom Schmp. 134—135° (corr.), schmeckt süss, ist in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol sehr schwer löslich; $[\alpha]_D^{20} = +68,64°$ (die Lösung zeigt Polyrotation). Diese Heptose giebt alle gewöhnlichen Reactionen der Zuckerarten, so z. B. mit Phenylhydrazin das in feinen Nadeln krystallisirende Osazon $C_7H_{12}O_5(N_2H.C_6H_5)_2$. Durch Wasserstoff im Statu nascendi wird sie in die Verbindung $C_7H_{16}O_7$, welche mit dem natürlich vorkommenden Perseït identisch ist, übergeführt. Diese Mannoheptose verbindet sich nun abermals mit Blausäure, und man gelangt auf diese Weise zunächst zu der d-Mannoctonsäure, deren Lacton $C_8H_{14}O_8$ krystallisirt, süss schmeckt und links dreht: $[\alpha]_D^{20} = -43,58°$. Durch Behandlung mit Natriumamalgam geht sie in die d-Mannoctose $C_8H_{16}O_8$ über, welche bisher nicht krystallisirt erhalten werden konnte; dieselbe schmeckt rein süss, ist linksdrehend: $[\alpha]_D^{20} = -3,3°$ (ungefähr), und giebt ein schön krystallisirendes Hydrazon und Osazon. Der zugehörige d-Mannoctit: $C_8H_{18}O_8$ krystallisirt in 4eckigen Täfelchen, welche selbst in heissem Wasser ziemlich schwer löslich sind. Aus der Mannoctose wurde durch Blausäure die Mannonon准onsäure, und aus dieser die d-Mannononose $C_9H_{18}O_9$ dargestellt, welche letztere wiederum krystallisirt und rechts dreht. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Heptose und Octose durch Bierhefe nicht vergohren werden, während die Nonose ebenso wie die Hexose (Glucose) und Triose (Glycerose) leicht gährungsfähig sind; die Hefe „bevorzugt also offenbar diejenigen Zuckerarten, deren Kohlenstoffgehalt der Zahl 3 oder einem Multiplum derselben entspricht“.

E. Fischer und *O. Piloty* (58) haben, von der Rhamnose (Isodulcit, Methylpentose: $CH_3.(CH.OH)_4.CO.H$) ausgehend, kohlenstoffreichere Zuckerarten in derselben Weise synthetisch dargestellt, wie schon früher die entsprechenden Mannosederivate aus dieser. Die Vff. beschreiben:

1. *Rhamnit*, $CH_3.(CH.OH).CH_2.OH$, aus Rhamnose und Natriumamalgam gewonnen, krystallisirt in triklinen Prismen, ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, schmeckt süss, schmilzt bei 121°, reducirt Fehling'sche Lösung nicht; $[\alpha]_D^{20} = + 10,7°$. 2. *Rhamnosecarbonsäure* (Isodulcitcarbonsäure: $CH_3.(CH.OH)_5.COCH$) giebt ein schön krystallisirendes Lacton mit $[\alpha]_D^{20} = + 83,8°$. 3. *Rhamnohexose*, $CH_3.(CH.OH)_5.CO.H$, aus 2. durch Natriumamalgam gewonnen, bildet kleine kurze Säulen oder dicke Tafeln, schmilzt bei 180—181° (uncorr.), giebt alle Zuckerreactionen, gährt aber nicht mit Bierhefe: $[\alpha]_D^{20} = - 61,4°$. Giebt schon in der Kälte mit essigsaurem Phenylhydrazin ein in feinen gelben verfilzten Nadeln krystallisirendes Osazon. 4. *Rhamnohexit*, $CH_3.(CH.OH)_5.CH_2.OH$ krystallisirt in kleinen farblosen Prismen, reducirt Fehling'sche Lösung nicht; $[\alpha]_D^{20} = + 14,0°$. 5. *Rhamnoheptonsäure*, $CH_3.(CH.OH)_6.CO.OH$, aus 3. mit Blausäure etc. erhalten, giebt ein schön krystallisirendes Lacton mit $[\alpha]_D^{20} = + 55,6°$; Schmelzpunkt 158—160°. 6. *Rhamnoheptose*, $CH_3(CH.OH)_6.CO.H$, aus dem Lacton von 5. mit Natriumamalgam erhalten, konnte nicht krystallisirt erhalten werden, gährt nicht mit Bierhefe: $[\alpha]_D = ca. + 8,4°$. Mit Blausäure u. s. w. behandelt giebt sie 7. *Rhamnooctonsäure*, $CH_3.(CH.OH)_7.CO.OH$, deren Lacton in farblosen Nadeln krystallisirt und bei 171—172° schmilzt; $[\alpha]_D^{20} = - 50,8°$. Durch Natriumamalgam wird es in einen Zucker, jedenfalls Rhamnooctose, übergeführt, der Fehling'sche Lösung reducirt, aber wegen Mangel an Material nicht weiter untersucht werden konnte.

Nach Versuchen von *J. Meunier* (60) lässt sich die Dextrose durch Behandlung mit Natriumamalgam in Sorbit überführen, wenn man in alkalischer Lösung arbeitet.

C. Vincent und *Delachanal* (61) haben Sorbose mit Natriumamalgam in wässriger Lösung behandelt und auf diese Weise Sorbit erhalten. Wird dieser mittelst Brom bei Gegenwart von Wasser oxydirt, so entsteht nicht wieder Sorbose, sondern Dextrose, welche als Glucosazon nachgewiesen wurde.

E. Fischer (62) hat reinen, aus Inulin dargestellten Fruchtzucker mittelst Natriumamalgam reducirt. Früher hatte man auf diese Weise nur die Bildung von Mannit beobachtet, allein da hierbei das Carbonyl des Fruchtzuckers in ein asymmetrisches — CH(OH) — verwandelt wird, so hielt es Vf. für möglich, dass neben dem Mannit noch Sorbit als stereo-chemisches Isomeres entstehen könne, indem überhaupt Mannonsäure und Gluconsäure, sowie die zugehörigen Zucker und Alkohole in Bezug auf dieses eine asymmetrische Kohlenstoffatom als rechte und linke Form zu betrachten wären. Der Versuch bestätigte diese Annahme; Vf. erhielt aus dem Fruchtzucker auf die angedeutete Art und Weise beträchtliche Mengen reinen Sorbits, welcher in seinem Verhalten mit dem natürlichen völlig übereinstimmte. Bemerkenswerth ist,

dass Mannit und Sorbit, trotzdem sie als zu einander gehörende rechte und linke Formen zu betrachten sind, doch sich nicht zu einer inactiven Verbindung vereinigen können.

[*L. Kueny* (64) hat nach einer von Baumann angegebenen Methode zur Bildung von Benzoësäureestern, bei welcher die Darstellung von Benzoaten mehrwerthiger Alkohole bei gewöhnlicher Temperatur und in verdünnten wässrigen Lösungen erfolgt, Ester von Kohlehydraten, von Glykosamin und dem ihm entsprechenden Zucker, und endlich von einigen Glykosiden darzustellen unternommen. Ausser der Feststellung der Zusammensetzung der dargestellten Körper verfolgten diese Versuche auch die Bedingungen, von welchen, bei genannter Methode, die Zusammensetzung der Producte abhängig ist. Zum Theil bilden die angegebenen Resultate der Untersuchung eine Ergänzung bezw. Bestätigung der von Skraup kurz vor dem Abschlusse der Kueny'schen Arbeit gemachten Mittheilungen. Skraup suchte nämlich zu ermitteln, wie viele Benzoylgruppen bei der gleichen Benzoylirungsmethode in das Molekül einer Anzahl von Alkoholen, Phenolen und Zuckerarten eintreten.

Seine Resultate fasst Vf. für den ersten Theil der Arbeit: „Ueber Benzoësäureester der Kohlehydrate" in folgende Sätze zusammen:

1. Alle Kohlehydrate geben bei der Behandlung mit Benzoylchlorid, nach dem Baumann'schen Verfahren, Benzoësäureester.

2. Bei der Darstellung solcher Benzoylverbindungen entstehen keine einheitlichen Substanzen, sondern Gemenge von höher und niedriger benzoylirten Körpern. Diese Gemenge lassen sich meistens nicht trennen, weshalb auch ein scharfer Schmelzpunkt nur in wenigen Fällen beobachtet wurde.

3. Verdünnte Lösungen geben bei der Benzoylirung ein Estergemenge von höherem C-Gehalte, als concentrirte Lösungen.

4. Dextrose und Galaktose werden, wie Skraup zuerst gefunden hat, vollständig benzoylirt. — Bei den anderen Kohlehydraten bleiben eine oder mehrere Hydroxylgruppen dem Benzoylrest unzugänglich.

5. Alle Benzoësäureester der Kohlehydrate werden durch Behandlung mit rauchender Salpetersäure partiell verseift.

6. Bei der Verseifung durch Alkalien zeigen die Benzoate der Glykosen die grösste Beständigkeit; etwas weniger beständig erweisen sich die benzoylirten Saccharosen; — sehr leicht verseifbar sind die Benzoyldextrine.

Im zweiten Theile seiner Arbeit theilt Vf. die Untersuchungsergebnisse über die Benzoylverbindungen des Glykosamins und des dem Glykosamin entsprechenden Kohlehydrats mit, welche folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Wie Baumann es gezeigt hat, entsteht bei der Benzoylirung von

Glykosamin ein Tetrabenzoat und ein Gemenge niedriger bezoylirter Ester.

2. Es ist nicht gelungen, ein Penta-Benzoylglykosamin darzustellen.

3. Durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Tetrabenzoylglykosamin entsteht ein gut krystallisirtes Dibenzoat.

4. Der Benzoylzucker aus Glykosamin stellt ein Estergemenge dar, welches dem Tribenzoat eines Kohlehydrates der Traubenzuckergruppe am nächsten kommt. Dieser Benzoylzucker ist leicht verseifbar, und jedenfalls verschieden von den Benzoylverbindungen des Traubenzuckers.

5. Tetrabenzoylglykosamin reagirt nicht mit Blausäure und Phenylhydrazin.

6. Die Benzoylverbindungen des Glykosamins werden von salpetriger Säure nicht angegriffen, woraus sich ergiebt, dass eine Benzoylgruppe in den NH_2-Rest eingetreten ist.

7. Werden die Benzoylverbindungen des Glykosamins mit Natriumamalgam behandelt, so findet keine Wasserstoffentwickelung statt. Da diese Eigenschaft dem Benzamid und der Hippursäure zukommt, so lässt sich annehmen, dass das Benzoylglykosamin die Gruppe $NH(C_6H_5CO)$ enthält.

Der Vf. untersuchte endlich noch, ob die Glykoside ein ähnliches Verhalten in wässriger Lösung bei der Benzoylirung zeigen, wie die Kohlehydrate. Er prüfte das Verhalten von Amygdalin, Coniferin, Salicin und Arbutin unter diesen Umständen und fand, dass diese Körper sich ebenso leicht nach der Baumann'schen Methode benzoyliren lassen wie die Kohlehydrate. Eine vollständige Benzoylirung und eine ganz reine Substanz war jedoch nur zu erzielen aus dem Arbutin. Bei Amygdalin, Coniferin und Salicin treten zwar immer eine grössere Anzahl von Benzoylgruppen ein, jedoch wird keine vollständige Benzoylirung erreicht, oder das vollständig benzoylirte Product kann durch Krystallisation von den beigemengten Aethern nicht getrennt werden. Bei der Verseifung zeigen sich die Benzoylglykoside noch beständiger als die Benzoate der einfachen Zucker. Sie werden selbst beim Kochen mit Alkalien nur äusserst schwer angegriffen. *Bässler.*]

Nach *E. Fischer* (65) bildet sich bei Behandlung von Arabinose mit Blausäure u. s. w. ausser der l-Mannonsäure (Kiliani's Arabinosecarbonsäure) auch noch l-Gluconsäure, welche aus den Mutterlaugen der ersteren zunächst als Hydrazid isolirt wird; durch Kochen mit Barytwasser wird dann dieses in die Säure und Phenylhydrazin gespalten. Die freie Säure verwandelt sich beim Eindampfen ihrer Lösung zum Theil in das Lacton, welches Gemisch bisher nicht krystallisirt erhalten werden konnte; dagegen krystallisirt ihr Kalksalz in äusserst feinen Nadeln, deren Lösung links dreht; $[\alpha]_{D}^{20} = -6{,}64^{0}$, also gleich und entgegengesetzt dem d-gluconsauren Kalk. Ausser dem neutralen Salze existirt auch ein

unlösliches basisches. Das Phenylhydrazid der Säure: $C_6H_{11}O_6.N_2H_2C_6H_5$ krystallisirt in schönen kleinen Tafeln oder Prismen. Wird die l-Gluconsäure mit Chinolin auf 140° erhitzt, so geht sie z. Th. in die isomere l-Mannonsäure über, ebenso wie letztere unter denselben Bedingungen z. Th. in l-Gluconsäure verwandelt wird. Werden äquivalente Mengen d- und l-gluconsaurer Kalk in Wasser gelöst vermischt und eingedampft, so krystallisirt i-gluconsaurer Kalk aus, welcher in heissem Wasser schwerer löslich ist, als die beiden Componenten, und optisch inactiv ist. Auch die freie i-Gluconsäure ist inactiv; das Gemisch derselben mit ihrem Lacton konnte bisher auch nicht krystallisirt erhalten werden. Auch durch Erhitzen von i-Mannonsäure mit Chinolin entsteht etwas i-Gluconsäure. Behandelt man das Lacton der l-Gluconsäure in der Kälte mit Natriumamalgam, so entsteht l-Glucose, welche der d-Glucose (Traubenzucker) ausserordentlich ähnlich ist, aber links dreht; $[\alpha]_D = -51,4^0$. Sie scheint ebensowenig gährungsfähig zu sein wie die l-Mannose und l-Fructose. Mit d-Glucose vereinigt sich die l-Glucose zu i-Glucose, welche durch Hefe unter Zurücklassung der l-Glucose vergohren wird. Durch Salpetersäure wird die l-Gluconsäure zu l-Zuckersäure oxydirt, welche in Form ihres schwer löslichen sauren Kalisalzes isolirt werden kann; dasselbe krystallisirt in kleinen Nadeln oder Prismen $C_6H_9O_8K$. Durch Vereinigung von d- und l-zuckersaurem Kali erhält man das in äusserst feinen Nadeln krystallisirende i-zuckersaure Kali. Bezüglich einiger Betrachtungen über die Constitution der Glucon- und Mannonsäure, welche sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

Derselbe (66) hat das Lacton der l-Gluconsäure rein dargestellt; dasselbe krystallisirt, schmeckt süss und dreht rechts: $[\alpha]_D = +68,2^0$. In wässriger Lösung verwandelt es sich beim Stehen allmählich z. Th. in die Säure, welche anscheinend selbst schwach links dreht, und ihrerseits in wässriger Lösung rasch z. Th. in das Lacton übergeht. — L-mannonsaurer Kalk kann in feinen glänzenden Nadeln krystallisirt erhalten werden: $(C_6H_{11}O_7)_2Ca + 3H_2O$. — Arabonsäure giebt mit essigsaurem Phenylhydrazin ein in schönen farblosen, glänzenden Blättchen krystallisirendes Hydrazid: $C_5H_9O_5.N_2H_2C_6H_5$; Schmelzpunkt ca. 215°. — Xylose lässt sich wie die anderen Zuckerarten durch Behandlung mit Blausäure in Xylosecarbonsäure überführen, aus welcher sodann ein Zucker erhalten werden kann.

Derselbe (67) theilt Näheres mit über die Reduction der Säuren der Zuckergruppe durch Natriumamalgam. Dieselbe gelingt nur in saurer Lösung, und nicht bei den eigentlichen Säuren, sondern vielmehr bei deren Lactonen. Vf. hat nach dieser Methode d. l. und i. Mannonsäure in die entsprechenden Mannosen, die Gluconsäure zu Traubenzucker, Galactonsäure zu Galactose, Mannosecarbonsäure zu Heptose (die

identisch mit Perseït ist), desgleichen die isomeren Zuckercarbonsäuren in die entsprechenden höheren Zuckerarten, und auch Zuckersäure und Schleimsäureäthylester in reducirende Verbindungen übergeführt.

[Durch Behandlung von glycuronsaurem Natron in wässriger Lösung mit Natriumamalgam gelang es *H. Thierfelder* (68) einen in rhombischen Prismen oder Tafeln krystallisirenden Körper darzustellen, welcher sich als das Lacton einer Säure von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_7$ herausstellte. Derselbe zeigt schwach süssen Geschmack, ist in Wasser leicht, in heissem Alkohol schwer löslich, reducirt alkalische Kupferlösung nicht und ist optisch inactiv. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 178 und 180°. Von Salzen wurden, allerdings nicht krystallisirt, dargestellt das Kali-, Baryt- und Kalksalz. Das Circumpolarisationsvermögen beträgt für das Lacton $[\alpha]_D = +56,1°$, für das Kalksalz, $(C_6H_{11}O_7)_2Ca$, $[\alpha]_D = -14,45°$. Mit einer der bereits bekannten Säuren von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_7$ ist die vorliegende Säure nicht identisch. Es könnte hier nur die d-Mannonsäure in Frage kommen, deren Lacton nach Fischer annähernd dieselbe specifische Drehung zeigt ($[\alpha]_D = 53,81°$). Beide Körper zeigen aber hinsichtlich des Schmelzpunktes und der Krystallisationsfähigkeit der Kalksalze grosse Verschiedenheiten. *Bässler.*]

E. Külz (69) hat aus dem Harn von Kaninchen, die mit Phenol, Hydrochinon, Resorcin, Thymol oder Terpentinöl gefüttert worden waren, die entsprechenden gepaarten Glycuronsäuren dargestellt. Dieselben konnten meist nicht krystallisirt erhalten werden, nur die *Phenylglycuronsäure:* $C_6H_{11}(C_6H_5)O_7$ krystallisirte in langen asbestartigen Nadeln, welche schon unter 100° langsam sublimiren und sich in höherer Temperatur leicht bräunen. Alle genannten Säuren lieferten bei der Zersetzung mit Säuren als Spaltungsproduct Glycuronsäure, daneben Phenol, Hydrochinon, Resorcin, Thymol, bez. einen Körper $C_{10}H_{16}O$, welcher auch nicht krystallisirt erhalten werden konnte.

F. Weld, J. B. Lindsay, W. Schnelle und *B. Tollens* (70) fanden in der sog. Sulfitlauge, der bei der Herstellung der Sulfit-Cellulose abfallenden Lösung Substanzen, welche bei weiterer Bearbeitung Furfurol, ferner Mannosederivate und Schleimsäure gaben; Vanillin ist vorhanden, ein wenig Xylose, aber nur wenig oder gar keine Dextrose. — *Glyconsaurer Kalk* hat $[\alpha]_D = +7°$; wird seine Lösung mit der äquivalenten Menge Salzsäure versetzt, so zeigt dieselbe nach ca. 10′ $[\alpha]_D = +2—3°$, nach 5 Tagen aber constant bleibend $[\alpha]_D = +9,8—10,4°$. Wurde die Mischung gleich anfangs ½ h auf 100° erhitzt, so zeigte sie $[\alpha]_D = +19°$, welche Drehung in 2—3 Wochen auf die Hälfte zurückging (alle Angaben auf $C_6H_{12}O_7$ berechnet). *Galactonsaurer Kalk* mit der äquivalenten Menge Salzsäure versetzt zeigte sofort $[\alpha]_D = -10,56°$, nach 2—3 Wochen $= -46,82°$, nach ½ h Erhitzen im Wasserbade

$= -57{,}84^0$, welche Drehung in 14 Tagen auf $-53{,}36^0$ zurückging. Krystallisirtes Galactonsäurelacton $C_6H_{10}O_6$ zeigte sofort $[\alpha]_D = -58{,}29^0$ (auf $C_6H_{12}O_7$ berechnet); diese Drehung ging kaum zurück. Der galactonsaure Kalk dreht sehr schwach rechts. *Rhamnonsaurer Strontian* mit Salzsäure versetzt zeigte sofort $[\alpha]_D = -7{,}67^0$, nach 5—6 Tagen dauernd $-29{,}21^0$, nach dem Erhitzen $-34{,}30^0$, welch' letztere Drehung in 5—6 Tagen auf $-30{,}12^0$ zurückging (alles auf $C_6H_{12}O_6$ berechnet). Das Lacton $C_6H_{10}O_5$ gab gleich nach dem Lösen $[\alpha]_D = -34{,}26^0$ (auf $C_6H_{12}O_6$ berechnet), was in 3 Tagen wenig zurückging.

L. Boutroux (72) hat die von ihm durch Oxydation von Traubenzucker oder Gluconsäure mittelst eines Mikroben dargestellte Oxygluconsäure näher untersucht, besonders im Hinblick auf ihre etwaige Identität mit der isomeren Glycuronsäure. Ihre Lösung kann indessen nicht zur Krystallisation gebracht werden und ist linksdrehend: $[\alpha]_D = -14{,}5^0$ für ca. 2 Proc. Lösungen. Von Salzen wurde das Kalk-, Strontian-, Cadmium- und Bleisalz im krystallisirten Zustande gewonnen (die Abbildungen s. i. Orig.). Ein wenig charakteristisches, aber sehr empfindliches Reagens für die Säure ist salpetersaures Wismuth, welches einen unlöslichen, amorphen, weissen Niederschlag erzeugt, der trocken schon bei gelindem Erhitzen schwach verpufft. Die Säure ist auch in Alkohol leicht löslich, und ist nach allen ihren Eigenschaften nicht mit Glycuronsäure identisch.

Berthelot (73) hat die thermischen Constanten der optisch isomeren Inosite bestimmt. Die Lösungswärme für wasserfreien rechtsdrehenden und linksdrehenden Inosit ist identisch $= -2{,}04$ Cal. (Mittel); bei der Mischung ihrer Lösungen findet keine Wärmetönung statt. Die Lösungswärme des durch Compensation optisch neutralen Inosits wurde gefunden $= -7{,}74$ Cal. (für 1 Mol. = 360 g.). Aus diesen Daten berechnet Vf. die Verbindungswärme für rechts- und linksdrehenden Inosit zu: $+3{,}66$ Cal. Die Verhältnisse liegen demnach ganz ähnlich wie bei den verschiedenen Weinsäuren. Der wirklich inactive und nicht spaltbare Inosit (aus Nussblättern) hat die Lösungswärme: 3,38 Cal.

Maquenne und *Ch. Tanret* (74) haben die optisch activen Inosite aus β-Pinit (rechtsdrehend) und Quebrachit (linksdrehend) näher mit einander verglichen. $[\alpha]_D = +65^0$ und -65^0 für die wasserfreien, $= \pm 55^0$ für die wasserhaltigen Substanzen; die zugehörigen beiden Benzoëester krystallisiren in glänzenden Nadeln, welche beide bei 252° schmelzen; beide Zucker krystallisiren mit $2H_2O$, doch kann der rechtsdrehende auch wasserfrei krystallisiren, der linksdrehende nicht. Gegen Reagentien verhalten sich beide gleich. Vermischt man die Lösungen von je 1 Th. rechts- und linksdrehendem Zucker in je 4 Th. Wasser, so krystallisirt sehr bald ein inactiver Inosit heraus, der bei 253° schmilzt, und aus kalten Lösungen nur wasserfrei krystallisirt, er ist

demnach nicht identisch mit dem gewöhnlichen Inosit des Muskelfleisches. Dieser ist das Analogon zu der inactiven Weinsäure, jener dagegen das der Traubensäure, und deshalb bezeichnen ihn die Vff. als Traubeninosit.

Nach Versuchen von *F. Anderlini* (79) giebt das Cantharidin beim Erhitzen mit essigsaurem Phenylhydrazin auf 135—140° ein Cantharidphenylhydrazon: $C_{16}H_{18}N_2O_3$, welches in rhombischen Krystallen aus Aceton erhalten wird; in Wasser ist es nicht, in Alkohol und Benzol wenig löslich; Schmelzpunkt 237—238°. Ausserdem entsteht noch eine zweite Hydrazinverbindung: $C_{16}H_{21}N_4O_2$, welche krystallisirt, sublimirbar ist, in siedendem Wasser, Alkohol und Benzol löslich ist und bei 130—131° schmilzt. Wird Cantharidin mit Ammoniak in alkoholischer Lösung auf 180° erhitzt, so entsteht ein Körper $C_{10}H_{12}(NH)O_3$, welcher kleine farblose bei 200—201° schmelzende Prismen bildet, die in heissem Wasser und Alkohol leicht löslich sind.

Wenn man, nach *W. Flimm* (82), Monobromacetanilid mit wenigstens 1 Th. Aetzkali möglichst schnell und ziemlich stark erhitzt, so erhält man eine rothbraune Schmelze, deren wässrige Lösung an der Luft bald blau wird und Indigo ausscheidet, ausserdem entstehen bei dem Schmelzen noch Anilin und Isocyanphenyl. Vf. vermuthet, dass sich bei der Reaction Indoxyl oder ein Pseudoindoxyl bildet, welches durch Oxydation dann Indigo liefert. Monobromacetparatoluid liefert bei derselben Behandlung Dimethylindigo, der dem Indigo äusserst ähnlich ist.

Wenn man, nach *K. Heumann* (83), o-Amidobenzoësäure (Anthranilsäure) mit Monochloressigsäure in wässriger Lösung längere Zeit kocht, so entsteht eine 2 basische Säure: Phenylglycinäthercarbonsäure; $C_6H_4\begin{cases}NH_2\\CO.OH\end{cases} + CH_2Cl.CO.OH = HN\begin{cases}CH_2.CO.OH\\C_6H_4.CO.OH\end{cases} + HCl$. Dieselbe ist körnig krystallinisch, in kaltem Wasser schwer löslich. Wird dieselbe mit überschüssigem Aetzkali auf 180—200° erhitzt, so wird die Schmelze erst gelb, dann feurig gelbroth; man lässt nun erkalten, löst in Wasser und leitet einen Luftstrom durch die Lösung, oder säuert dieselbe mit Salzsäure an und versetzt mit Eisenchlorid — in beiden Fällen scheidet sich Indigo als blauer Niederschlag aus. Vermuthlich wird hierbei intermediär Indoxylcarbonsäure gebildet, welche dann in Indoxyl und Kohlensäure zerfällt.

A. d'Arsonval (87) hat das Spectrum des Oxyhämoglobins auf Absorptionsbanden im ultravioletten Theil untersucht und in diesem einen dritten Streifen gefunden, der viel breiter ist, als die bekannten beiden im Gelb und Grün, und sehr bemerkenswerth ist durch die Schärfe, mit welcher er im Ultraviolett endigt. Das Hämoglobin löscht also nicht, wie man nach dem Augenschein annehmen sollte, das Violet und Ultraviolet regelmässig aus, sondern es ist für die ultravioletten

Strahlen von einer gewissen Wellenlänge an vollkommen durchsichtig. Der fragliche Streifen erstreckt sich ungefähr von G bis etwas über H_2 hinaus, was Wellenlängen von 0,430—0,393 μ entspricht, und da diese Strahlen von Flintglas noch nicht absorbirt werden, so kann man den Streifen mit einem gewöhnlichen Spectroskop photographiren und selbst sehen. Als Lichtquelle dient ein starker Volta'ischer Bogen oder Sonnenlicht; die Lösung des Hämoglobins kann noch so verdünnt sein, dass man mit blossem Auge die gewöhnlichen Streifen nicht mehr sieht, und doch erhält man bei genügend langer Dauer der Exposition noch das Bild des Streifens. Um denselben mit dem Auge direct zu sehen, muss man sehr starke Beleuchtung anwenden und ein rein violettes Glas einschalten, sodass die anderen Farben möglichst unterdrückt werden. Anscheinend existiren noch mehrere Streifen im Ultraviolet; Vf. macht darauf aufmerksam, dass der beschriebene Streifen vielleicht der am meisten charakteristische für das Hämoglobin ist, denn kein anderer daraufhin untersuchter rother Farbstoff, auch nicht das Carmin, zeigt etwas Aehnliches, und dass die Aufsuchung desselben in gerichtlichen Fällen von grosser Bedeutung werden kann.

Chr. Bohr (88) erinnert daran, dass er in Uebereinstimmung mit anderen Autoren gefunden hat, dass das Hämoglobin sich auch mit Kohlensäure verbinden kann; er unterscheidet 3 Modificationen: γ, welche bei 18° und 60 mm. ca. 3CC.CO_2 (0° 760 mm.) bindet; δ, welche unter denselben Umständen ca. 6CC.CO_2, und β, welche ebenfalls unter diesen Bedingungen ca. 1.5CC.CO_2 bindet: Carbohämoglobine. Diese Modificationen entsprechen wie man sieht den verschiedenen Oxyhämoglobinen. Bringt man Hämoglobinlösungen mit einem Gemenge von Sauerstoff und Kohlensäuregas in Berührung, so werden beide Gase (nach dem Gesetze der Partiardrücke) aufgenommen, ein Beweis, dass beide von verschiedenen Atomgruppen des Hämoglobinmoleküls gebunden werden. Daraus folgt, dass das fast mit Sauerstoff gesättigte Oxyhämoglobin des arteriellen Blutes doch noch Kohlensäure absorbiren kann.

Derselbe (89) beschreibt neue Verbindungen des Hämoglobins mit Sauerstoff. Unter Umständen erhält man ein Oxyhämoglobin (in Lösung), welches bei einem Druck von 150 mm. 2,7 CC. Sauerstoff (auf 1 g.) bindet, während das gewöhnliche unter denselben Umständen nur 1,7 CC. aufnimmt. Sein Spectrum ist mit dem des gewöhnlichen Oxyhämoglobins identisch, seine Dissociationscurve hat dieselbe Form wie die des gewöhnlichen; Vf. nennt dieses δ-Oxyhämoglobin, das gewöhnliche γ-Oxyhämoglobin. Lässt man ferner γ-Oxyhämoglobin in dünner Schicht in einem starken Luftstrome trocknen, so erhält man ein krystallinisches Pulver mit 15 Proc. Wasser, welches in Wasser löslich ist, das gewöhnliche Spectrum zeigt, aber nur 0,78 CC. Sauerstoff absorbirt. Vf. bezeichnet es als β-Oxyhämoglobin; es enthält ca. 0,47 Proc. Fe (das

ursprüngliche Oxyhämoglobin enthielt 0,38 Proc. ca.). Während nun die Spectralstreifen von β dieselbe Lage haben wie die von γ, zeigen sie eine schwächere Absorption des Lichtes bei β, und dementsprechend ist das Absorptionsverhältniss grösser; diese Grösse kann manchmal in demselben Maasse wachsen, als die Absorption des Sauerstoffs abnimmt. Nach Raoult bestimmt wurde das Molekulargewicht von γ und dem daraus dargestellten β gleich gross gefunden. In einer Reihe von Versuchen endlich wurde in dem krystallinischen Pulver, welches durch Trocknen von γ an der Luft erhalten wurde, 0,37 CC. Sauerstoff gefunden; Vf. bezeichnet diese Varietät des Oxyhämoglobins mit α. Keine der beschriebenen Modificationen zeigte in Lösung den Methämoglobinstreifen.

[Ueber den Blutfarbstoff und seine näheren Umwandelungsproducte stellte *Trasaburo Araki* (90) Untersuchungen an, welche sich auf das Zersetzungsproduct des Oxyhämoglobins, das Methämoglobin, sodann auf das Schwefelmethämoglobin bezogen. Bezüglich des Methämoglobins ergaben seine Versuche, dass Lösungen dieses Körpers im zugeschmolzenen Rohre durch Fäulniss zuerst die Oxyhämoglobinstreifen im Spectrum verlieren, indem dieselben zu Hämoglobinstreifen zusammenfliessen, welche erstere jedoch beim Umschütteln mit der Luft wieder hervorgerufen werden. Der characteristische Streifen des Methämoglobins im Roth 50—60 wird erst nach langer Zeit, nachdem nämlich die Oxyhämoglobinstreifen verschwunden sind und auch beim Durchschütteln der Flüssigkeit mit der Luft im Luftraum des Rohres nicht wiederkehren, durch Fäulniss entfernt. Die nunmehr purpurroth aussehende Flüssigkeit enthält dann weder Methämoglobin noch Oxyhämoglobin, sondern einzig und allein Hämoglobin, welches beim Schütteln mit Luft nur Oxyhämoglobin liefert. Methämoglobin kann erst dann reducirt werden, wenn die Lösung weder freien Sauerstoff noch Oxyhämoglobin enthält.

Der Vf. untersuchte weiter ein eigenthümliches Zersetzungsproduct des Blutfarbstoffes, durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff bei Gegenwart von Sauerstoff, welches Hoppe-Seyler schon vor 27 Jahren beobachtet hatte. Dieser Schwefelmethämoglobin genannte Körper, den in krystallisirtem Zustande zu erhalten nicht gelang, löst sich nicht in verdünnter Kochsalzlösung, wohl aber auf Zusatz von Wasser oder Aether. Die dunkelgrünen Lösungen geben nach der Verdünnung mit Wasser feine hellgrüne Niederschläge, die sich auf Zusatz sehr geringer Menge von Natronlauge lösen, durch Kohlensäure oder andere verdünnte Säuren gefällt werden. Da dieser Niederschlag in verdünnter Kochsalzlösung unlöslich ist, enthält er keine Globulinsubstanz. Bei der spectroskopischen Betrachtung der wässrigen Lösung ohne Zusatz von Alkali zeigen sich Absorptionsstreifen im Grün und Roth, von denen einige dem

Hämoglobin, unter gewissen Umständen daneben auch dem Oxyhämoglobin entsprechen. Geringer Zusatz von Natronlauge zu den grünen Lösungen des Schwefelmethämoglobins lässt die Absorptionsstreifen unverändert, ein starker jedoch beeinflusst sie derart, dass ein fast total anderes Bild im Spectroskop erscheint. Fügt man nun noch etwas Schwefelammonium zu, so treten nach einiger Zeit die Absorptionsstreifen des Hämochromogens auf. Aus diesem ganzen Verhalten ist ersichtlich, dass das Schwefelmethämoglobin eine Verbindung ist, welche durch Einwirkung von Natronlauge unter Bildung von Hämochromogen zerlegt wird. Die Atomgruppe, welche aus dem unzersetzten Hämoglobin bei der Behandlung mit Natronlauge Hämochromogen liefert, ist sonach im Schwefelmethämoglobin unzersetzt vorhanden. Schwefelmethämoglobin ist auch die Ursache der Grünfärbung faulenden Fleisches an seiner der Luft dargebotenen Oberfläche. *Baessler.*]

G. Hüfner (91) leitet aus der Theorie der Dissociation für die Zersetzung des Oxyhämoglobins in Hämoglobin und Sauerstoff die Gleichung $\frac{h_o}{h_r\, p_o} = k$ ab, in welcher h_o die Menge des Oxyhämoglobins, h_r die Menge des Hämoglobins in demselben Volumen und p_o der Partiardruck des Sauerstoffes bei stets derselben Temperatur ist. Es zeigt sich, dass die so in verschiedenen Versuchen mit Lösungen von Ochsenblutkrystallen sowohl als mit Lösungen ausgeschleuderter Ochsenblutkörperchen erhaltenen Werthe für k bei abnehmendem Gehalte der Lösung an Oxyhämoglobin kleiner, bei zunehmendem Gehalte grösser werden, dass also die Dissociation mit steigender Verdünnung zunimmt analog der Dissociation der Elektrolyten. Aus der Gleichung $\frac{h_o}{h_r\, p_o} = k$ folgt, dass solange k einen endlichen Werth besitzt, h_r unter keinem Drucke $= 0$ werden kann, d. h. dass jede Lösung von Oxyhämoglobin selbst bei noch so hohem Partiardruck für Sauerstoff partiell dissociirt ist. Vf. hat dann aus den für verschiedene Concentrationen gefundenen Werthen für k die entsprechenden Werthe für Druck, Oxyhämoglobin und Hämoglobin berechnet und in Tabellen mitgetheilt. Aus diesen ersieht man, dass die Dissociation erst dann wesentlich steigt, wenn der Partiardruck für Sauerstoff unter die Hälfte des normalen gesunken ist.

Hieraus ergiebt sich, dass die auf Höhen in Folge des niederen Sauerstoffdruckes auftretenden Athembeschwerden nicht eine Folge von einer starken Dissociation des Oxyhämoglobins sein können. Selbst auf den höchsten Spitzen des Himalaya, bei einem Atmosphärendrucke von 250 mm. würde das Blut nur 3 Proc. Sauerstoff weniger als bei 760 mm. Druck enthalten. Vf. sucht den Grund für diese Athembeschwerden in der Beschaffenheit der Lunge, welche für die zur Sättigung des Hämoglobins nöthige Menge Sauerstoff bei gewöhnlichem Drucke ein-

gerichtet ist und für niedere Partiardrucke eine zu kleine Oberfläche besitzt.

Derselbe (92) schliesst, dass, da nach der vorigen Untersuchung reine Oxyhämoglobinlösung nicht möglich ist, es ein reines Oxyhämoglobinspectrum nicht geben könne. Ebenso würde man in einer sehr verdünnten Lösung von Oxyhämoglobin, wo nach der Theorie sämmtliche Oxyhämoglobinmolekule dissociirt sein würden, das Spectrum des reducirten Hämoglobin beobachten. Vf. erklärt diese scheinbaren Widersprüche zwischen Theorie und Thatsache mit der Annahme, dass in der im Dissociationsgleichgewichte befindlichen Lösung ein fortwährender Wechsel der Sauerstoffmolekule stattfindet.

Nach Versuchen von *S. Monckton Copeman* (93) kann man leicht Krystalle von Hämoglobin erhalten, wenn man einen Tropfen frisches Blut mit etwas faulendem (decomposing) Serum vermischt und unter einem Deckgläschen eintrocknen lässt; die so entstandenen Krystalle sind indessen meist Hämoglobin, nicht Oxyhämoglobin. Untersucht wurde das Blut vom Menschen, Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Katze, Eichhörnchen, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratte, Maus und Huhn.

J. J. Abel (98) hat eisenhaltige Eiweissniederschläge dargestellt durch Fällung einer Ovarialcystomflüssigkeit mit Eisenoxydul- bez. Eisenoxydsalzlösung bei alkalischer und bei saurer Reaction; in den Niederschlägen war Eisen als Oxydul, bez. Oxyd enthalten, welches durch Salzsäure leicht ausgezogen werden konnte (die Niederschläge aus den sauren Lösungen lösten sich schon in Wasser, die anderen nicht), sodass im Rückstande nur noch Spuren davon aufzufinden waren. Ferner beobachtete Vf., dass Ferricyankalium durch Eiweiss, thierische Gewebe etc. schnell zu Ferrocyankalium reducirt wird. Dann verursachte er bei Kaninchen und Meerschweinchen subcutane Blutungen, tödtete die Thiere nach 2—3 Wochen und untersuchte das extravasathaltige Bindegewebe nach den Angaben von Perls; er bekam an den dunkeln Körnern und an einigen farblosen Stellen in den Extravasaten die Reaction auf Eisenoxydul und auf Eisenoxyd. Bezüglich weiterer Erörterungen ist das Original einzusehen.

P. Manasse (104) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über das Lecithin und Cholesterin der rothen Blutkörperchen in folgenden Sätzen zusammen: „1. Das Cholesterin der rothen Blutkörperchen ist identisch mit dem aus Gallensteinen gewonnenen, weil der Schmelzpunkt, das specifische Drehungsvermögen und die Reactionen die gleichen sind. Die specifische Rotation in Chloroformlösung ist mit der Erhebung der Temperatur absinkend gefunden worden. 2. Das Lecithin der rothen Blutkörperchen ist gleichfalls identisch mit dem im Eidotter, Gehirn etc. enthaltenen, da die beiderseitigen Zersetzungsproducte dieselben sind.

3. Die rothen Blutkörperchen (Mensch) enthalten im Mittel 0,151 Proc. Cholesterin (Min. 0,048, Max. 0,27 Proc.) und 1,867 Proc. Lecithin (Min. 0,993, Max. 3,33 Proc.)."

[Zur Characterisirung der unter dem Namen der Cholesterine zusammengefassten Alkohole hat *Kuno Obermüller* (105) eine grössere Anzahl von Derivaten derselben dargestellt und näher untersucht.

Cholesterinkalium, $C_{27}H_{45}OK$, entsteht beim Eintragen von Kalium in eine ätherische Lösung von Cholesterin unter heftiger Reaction.

Cholesterylproponiat, $C_{27}H_{45}COOC_2H_5$, bildet sich beim Erhitzen von trockenem Cholesterin mit Propionsäureanhydrid. Durch Lösen in Aether und Wiederausfällen durch Alkohol gereinigt, stellt die Verbindung bei 98° C. schmelzende rhombische Blättchen dar, welche bei allmählicher Abkühlung nach dem Schmelzen in ganz ausgezeichneter Weise jenes prachtvolle Farbenspiel zeigen, welches schon Lehmann unter ähnlichen Umständen am Acetat und Benzoat beobachtete und dessen Entstehen wahrscheinlich auf die Ausscheidung und Wiederauflösung einer bis jetzt unbekannten krystallisirten Substanz zurückzuführen ist. Diese Farbenerscheinung lässt sich mit Hülfe sehr geringer Mengen Cholesterin hervorrufen und kann deshalb zur Unterscheidung des Cholesterins von anderen ähnlichen Substanzen benutzt werden. Man trennt zu diesem Zwecke das Cholesterin von den meist beigemischten Fetten durch Verseifung. Nach dem von Kossel und Obermüller angegebenen Verfahren gelingt es leicht, nahezu reines Cholesterin zu erhalten. Dasselbe wird bei 100° getrocknet und in ganz kleiner Quantität in 2—3 Tropfen Propionsäureanhydrid vorsichtig in einem trockenen Reagensglase geschmolzen. Das Proponiat wird nun beim Abkühlen zunächst violett, dann allmählich blau, grün, dunkelgrau, orange, carminroth und kupferroth. Die prachtvoll tiefblaue Farbe, sowie die grüne erhalten sich längere Zeit ungemein scharf. Kühlt man die Schmelze plötzlich ab, so entsteht die kupferrothe Farbe, die ebenfalls von längerer Dauer ist. Diese Farbenreaction ist von um so höherem Werth, als weder die Alkohole der fetten, noch die der aromatischen Reihe, noch auch die Terpene, zu welchen allen das Cholesterin eine Beziehung hat, auch nur annähernd ähnliche Erscheinungen zeigen.

Cholesterylbenzoat, $C_{27}H_{45}C_7H_5O_2$, lässt sich nach des Vfs. Versuchen sehr bequem durch Erhitzen von Cholesterin mit einem geringen Ueberschuss von Benzoylchlorid auf 160° C. darstellen. Die Reaction verläuft fast quantitativ.

Phtalsäurecholesterin, $C_6H_4 < \begin{matrix} COOC_{27}H_{45} \\ COOC_{27}H_{45} \end{matrix}$. Tafelförmige Krystalle vom Schmelzpunkt 182,5°. Die Verbindung wird am besten erhalten durch Erhitzen von Cholesterin und Phtalsäureanhydrid im geschlossenen Rohre bei 180° C.

Der Benzyläther des Cholesterins, $\begin{matrix} C_6H_5CH_2 \\ C_{27}H_{45} \end{matrix} > O$, bildet sich durch 12stündiges Erhitzen von Cholesterinnatrium und Benzylchlorid im geschlossenen Rohr bei 100° C. Bei 78° C. schmelzende Blättchen.

Von bromirten Estern des Cholesterin wurden dargestellt:

Bromcholesterylproponiat, $C_{27}H_{45}Br_2C_3H_5O_2$, darstellbar durch allmähliches Hinzufügen in Schwefelkohlenstoff gelösten Broms zu einer Lösung von Propionsäure-Cholesterin in Schwefelkohlenstoff bis zur bleibenden Gelbfärbung. Aus alkoholhaltigem Aether umkrystallisirt bildet die Verbindung bei 110° C. schmelzende quadratische Blättchen. Die bei der Analyse dieses Körpers gewonnenen Zahlen stimmen ausgezeichnet auf die Formel $C_{27}H_{45}Br_2C_3H_5O_2$.

Monbromcholesterylbenzoat, $C_7H_4BrO_2C_{27}H_{45}$, wird in analoger Weise erhalten wie die vorige Verbindung. Es bildet grosse, seideglänzende Nadeln, welche bei 136° C. unter Abgabe von Bromdämpfen schmelzen. Monobromcholesterylbenzoat ist kein Additions-, sondern ein Substitutionsproduct. *Baessler.*]

[Zur Entscheidung der Frage, inwiefern die Raoult'sche Methode bei hoch molekularen Verbindungen anwendbar ist, respective wie weit die Concentration der Lösungen gesteigert werden muss, um richtige Zahlen zu erhalten, hat *John J. Abel* (106) Untersuchungen mit Cholalsäure, Cholesterin und Hydrobilirubin angestellt. Zur Molekulargewichtsbestimmung der Cholalsäure diente dem Vf. die durch Trocknen des Alkoholats bis zur Gewichtsconstanz gewonnene freie Säure, für diejenige des Cholesterins ein aus menschlichen Gallensteinen hergestelltes, mehrfach aus Alkohol umkrystallisirtes und bei 100° C. getrocknetes Präparat, endlich für diejenige des Hydrobilirubins der von Maly, dem Entdecker, dargestellte reine Farbstoff, welcher über Schwefelsäure im Vakuum vollständig getrocknet war. Zur Lösung dieser drei Körper wurde bei der Cholalsäure Phenol und Eisessig, bei Cholesterin und Hydrobilirubin nur Phenol verwendet. Aus den mit Cholesterin und Cholalsäure erhaltenen Zahlen geht zunächst hervor, dass das Molekulargewicht dieser beiden Körper der einfachen Formel entspricht. Die Versuche zeigen ferner, dass sehr verdünnte Lösungen in Phenol ganz abweichende Zahlen ergeben. Erst eine 1proc. Lösung ergab einen dem richtigen Molekulargewichte entsprechenden Werth. Noch auffallender ist dies bei Hydrobilirubin, wo selbst eine 2,2proc. Lösung und eine Depression von 0,42° C. eine viel zu niedrige Zahl ergab. Erst als fast gesättigte Lösungen zur Anwendung gelangten, resultirten der Formel $C_{32}H_{40}N_4O_7$ naheliegende Zahlen. Nencki und Rotschy haben allerdings ebenfalls fast gesättigte Lösungen des Bilirubins in Phenol angewendet und dabei für diesen Farbstoff Werthe erhalten, welche ziemlich der einfachen Formel entsprechen. Doch ist eben die Löslichkeit

des Bilirubins in Phenol mehr wie zwölfmal geringer und es bleibt eine offene Frage, ob solche verdünnte Lösungen in Phenol dem Raoult'schen Gesetze folgen. Ein weiterer Unterschied zwischen der Cholalsäure und dem Cholesterin besteht darin, dass, während das letztere bei wachsender Concentration höhere Zahlen für das Molekulargewicht ergiebt, die Cholalsäure selbst bei einer Concentration von 15—20 Molekülen auf 1000 Moleküle Phenol und dementsprechend einer Depression von 0,8—2,0° C. stets um ein Geringes kleinere Zahlen als wie das theoretisch berechnete Molekulargewicht ergiebt.

Die Raoult'sche Methode zur Bestimmung des Molekulargewichts kann nach Ansicht des Vfs. nur verwendet werden, um zu entscheiden, ob die aus der Elementaranalyse hervorgehende einfachste Formel oder ein Multiplum derselben dem wahren Molekulargewichte der betreffenden Verbindung entspricht. Bei Substanzen von hohem molekularen Gewichte, wo plus oder minus H_2, CH_2 oder H_2O nur wenig die procentische Zusammensetzung beeinflusst, wird man durch die Raoult'sche Methode wegen der weiten Fehlergrenzen keine definitive Aufklärung erhalten. Auch ist es nothwendig, bei derartigen Bestimmungen sich nicht auf ein einziges Lösungsmittel zu beschränken, sondern deren mehrere anzuwenden, sich auch stets zu vergegenwärtigen, dass der Raoult-sche Werth T., d. h. die „molekulare Depression" bei einem und demselben Lösungsmittel für verschiedene Körperclassen nicht immer denselben Werth hat, endlich die Concentration der Lösungen stets zu berücksichtigen. *Baessler.*]

W. Majert und *A. Schmidt* (107) können die Angabe von Pöhl, dass das Schreiner'sche Spermin in Stierhoden vorkomme, nicht bestätigen, sie haben aber eine Base von derselben Zusammensetzung, welche sie Piperazin nennen, synthetisch dargestellt, und mit dem Diäthylendiamin Hofmann's identisch gefunden. Die Base selbst ist krystallisirbar, schmilzt bei 104—107°, siedet bei 135—138°, ist mit Wasserdämpfen etwas flüchtig; das salzsaure Salz krystallisirt schön. Die Base löst Harnsäure in ziemlicher Menge, wobei stets das Salz: $C_4H_{10}N_2.C_5H_4N_4O_3$ entsteht; dasselbe löst sich in ca. 50 Th. Wasser bei 17°. Die Base wirkt weder ätzend noch toxisch, aber nach den noch nicht ganz abgeschlossenen physiologischen Versuchen beim Menschen belebend auf das Nervensystem. Ob dieselbe mit dem Spermin Schreiner's identisch ist, ist noch genauer zu untersuchen.

Nach Versuchen von *Vaillard* und *Vincent* (110) ist das Gift des Tetanusbacillus nicht ein Alkaloid (Ptomaïn), sondern ein den Enzymen ähnlicher Körper. Es verliert seine Wirksamkeit durch Erhitzen auf 60—65°, ebenso wenn seine Lösungen in Berührung mit Luft dem Sonnenlichte ausgesetzt werden, nicht aber, wenn es vor dem Zutritte der Luft geschützt wird. Durch Niederschläge, welche in seiner Lösung

erzeugt werden ($Ca_3P_2O_8,Al(OH)_3$), wird es theilweise mit niedergerissen, ähnlich wie Pepsin etc.; in Alkohol ist es unlöslich. Es wirkt schon in ausserordentlich kleinen Dosen tödtlich auf Meerschweinchen.

Nach *G. Tizzoni* und *G. Cattani* (111) sind nur die Culturen des Tetanusbacillus in Gelatine giftig, nicht diejenigen in Bouillon mit Pepton und Zucker. Das Gift selbst wird durch Erhitzen auf 60° zerstört, ebenso durch Alkohol; einigermaassen rein erhält man es durch Fällen der klarfiltrirten Culturflüssigkeit mit schwefelsaurem Ammon, Lösen des Niederschlages in Wasser, Dialysiren und Eindunsten im Vacuum. Die so erhaltene Substanz ist äusserst giftig, wird durch Alkalien nicht, wohl aber durch conc. Mineralsäuren zerstört. Die Culturflüssigkeiten mit Gelatine enthalten übrigens ein Enzym, welches diese verflüssigt und Fibrin in alkalischer Lösung verdaut, aber in den Bouillonculturen fehlt; die Giftigkeit der Culturflüssigkeiten fällt demnach mit der Anwesenheit dieses Enzyms zusammen, und die Vff. sind, auch im Hinblick auf die besondere Wirkungsweise des Giftes, geneigt, dieses selbst für ein Enzym oder lösliches Ferment zu halten. Bezüglich der Thierversuche ist das Original einzusehen.

E. Bamberger und *F. Lengfeld* (113) haben aus dem Tetrahydrochinolin durch weitere Hydrirung mittelst Jodwasserstoff und Phosphor Hexa- und Dekahydrochinolin dargestellt. Letzteres ist ein krystallinischer, leichtflüchtiger Körper von stark basischen Eigenschaften; hinsichtlich seiner von Heinz studirten physiologischen Wirkungen steht es zum Chinolin in derselben Beziehung, wie Piperidin zum Pyridin. Alle diese vier Körper haben gleichartige, nur graduell verschiedene Wirkung; sie führen zu centraler Lähmung und setzen die Leistungsfähigkeit der motorischen Nerven in eigenthümlicher Weise herab, indem bei öfters wiederholter Reizung der Nervenstämme die anfangs kräftige Muskelzuckung immer schwächer und schwächer wird, um schliesslich ganz auszubleiben. Piperidin und Dekahydrochinolin wirken indessen nur halb so stark wie Pyridin, bez. Chinolin. Ferner bewirken alle vier Körper in grossen Dosen Herzlähmung, die hydrirten Körper indessen langsamer, während letztere die rothen Blutkörperchen rascher und intensiver zerstören als die nicht hydrirten. Das Hexahydrochinolin ist eine etwas zähflüssige Base, welche in ihren Wirkungen dem Chinolin näher steht als dem Dekahydrochinolin.

Berthelot und *André* (114) theilen die Resultate mit, welche sie bei der Verbrennung verschiedener Eiweissarten in der calorischen Bombe erhalten haben. Da das Molekulargewicht derselben nicht mit Sicherheit bekannt ist, so beziehen sie die Werthe auf 1 g. Substanz, bez. auf 1 g. darin enthaltenen Kohlenstoffs. Folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung ihrer Resultate; die letzte Columne (Deficit) enthält die Differenz der beiden vorhergehenden in Procenten des Werthes der ersteren.

Substanz	Verbrennungswärme		Für 1 g. Kohlenst. d. Substanz, nach Ausscheidung des Stickstoffs in Form von Harnstoff	Deficit in Proc.	Die *aschefreie* Substanz enthielt in Proc.					Asche in Proc.
	für 1 g. Substanz	für 1 g. Kohlenstoff der Substanz			P	C	H	N	S	
Eieralbumin	5690 cal.	10991 cal.	9381 cal.	15	—	51,77	7,03	15,43	1,62	1,01
Blutfibrin	5532 =	10820 =	8970 =	17	—	51,13	6,90	17,50	1,19	1,23
Entfettetes Muskelfleisch	5731 =	10671 =	8841 =	17	—	53,71	7,38	18,19	1,18	2,45
Hämoglobin (vom Pferd)	5915 =	10617 =	8902 =	16	0,82	55,51	7,30	17,64	1,11	—
Casein	5629 =	11080 =	9580 =	15	1,18	50,81	7,00	15,37	1,63	0,64
Ossein	5414 =	10806 =	8976 =	17	—	50,10	7,01	17,91	0,38	0,29
Chondrin	5346 =	10544 =	8924 =	15	—	50,89	7,14	15,60	2,00	6,35
Vitellin	5784,1 =	11166 =	8596 =	14	1,66	51,80	7,55	15,47	1,25	—
Eidotter (im Ganzen coagulirt und getrocknet)	8124,2 =	12052 =	11632 =	5	1,82	67,41	10,20	7,65	0,39	—
Pflanzenfibrin (aus Kleber)	5836,5 =	10807 =	9047 =	16	0,39	53,71	7,31	17,43	1,05	—
Roher Kleber	5994,8 =	10878 =	9338 =	14	0,33	56,11	7,53	15,73	1,00	0,21
Hausenblase	5242 =	10800 =	8640 =	20	—	48,53	6,91	18,45	0,57	0,74
Fibroin	5097 =	10599 =	8479 =	20	—	48,09	6,37	17,96	0,17	0,35
Wolle	5567,3 =	11099 =	9009 =	19	—	50,16	6,93	18,19	3,65	0,64
Chitin (von Hummern und Krabben)	4655,5 =	9943 =	9043 =	9	—	46,82	6,76	7,77	0,15	—
Tunicin (Ascidienmäntel)	4163,2 =	9014 =	8794 =	2,4	0,14	45,55	6,60	1,88	0,50	—

Als Mittelwerth für die Eiweisskörper, welche als Nahrungsmittel dienen können, ergiebt sich demnach für 1 g. Substanz: 5691 cal., und für ein Gewicht derselben, welches 1 g. Kohlenstoff enthält: 10870 cal.; der Verlust an Wärme, durch Bildung von Harnstoff bewirkt, ist im Mittel = 16 Proc. oder $^1/_6$ der gesammten Verbrennungswärme.

Ein Gewicht Kohlehydrats, welches 1 g. Kohlenstoff enthält, giebt 9470 cal., also $^1/_5$ mehr, als 1 g. reiner elementarer C. Bei den untersuchten Fetten schwankt der entsprechende Werth zwischen 12200 bis 12500 cal.

Diese Werthe gelten für einen in voller Thätigkeit befindlichen Organismus, welcher seine Nahrungsstoffe bis auf Harnstoff völlig verbrennt und sich längere Zeit in demselben Zustande wie zu Anfang befindet. Bei einem kranken oder geschwächten Organismus liegen die Sachen anders, wenn er die Verbrennung nicht vollständig bewirkt; hier können namentlich die Fette der Verbrennung entgehen und angesetzt werden. Desgleichen wird nicht alle Wärme der Nahrung für den Organismus verwerthet, wenn derselbe Kohlehydrate ausscheidet, und das Gleiche gilt für den Fall der nicht völligen Ausnutzung der Eiweissstoffe der Nahrung. Eine derart verminderte Wärmeproduction muss aber selbst wieder als pathologische Ursache wirken und so den Organismus noch mehr schwächen.

Dieselben (115) haben die Bildungs- und Verbrennungswärmen verschiedener stickstoffhaltiger Substanzen gemessen:

Substanz	Formel	Zustand	Bildungswärme aus C (Diamant), H-, O- und N-Gas	Verbrennungswärme für constantes Volumen	Bemerkungen
Harnstoff . . .	CN_2H_4O	fest	+ 80,8 cal.	—	
		gelöst	+ 77,2 "	—	
Harnsäure (Matignon) . . .	$C_5H_4N_4O_3$	—	+ 148,1 "	—	
Glykokoll . . .	$C_2H_5NO_2$	fest	+ 126,2 "	+ 235,0 cal.	Die Bildungswärme d. Hippursäure aus Benzoësäure u. Glykokoll: $C_7H_6O_2 + C_2H_5NO_2 = H_2O$ (fest) $+ C_9H_9NO_3$ ist = — 5,0 cal.
		gelöst	+ 122,6 "	—	
Hippursäure .	$C_9H_9NO_3$	—	+ 146,3 "	+ 1013,0 "	
Tyrosin	$C_9H_{11}NO_3$	—	+ 156,4 "	+ 1070,8 "	
Alanin	$C_3H_7NO_2$	—	+ 135,2 "	+ 389,0 "	
Leucin	$C_6H_{13}NO_2$	—	+ 158,4 "	+ 854,9 "	
Asparagin . . .	$C_4H_8N_2O_3$	fest	+ 205,1 "	+ 448,4 "	D. Umwandl. d. Asparaginsäure in Asparagin: $C_4H_7NO_4 + NH_3$ (Gas) $= C_4H_8N_2O_3 + H_2O$ (fest) entwickelt + 31,4 cal.
		gelöst	+ 199,7 "	—	
Asparaginsäure	$C_4H_7NO_4$	—	+ 231,9 "	+ 387,2 "	

E. Harnack (118) beschreibt eingehend die von ihm angewandte Methode zur Darstellung aschefreien Eieralbumins und fügt seinen früheren Angaben über die Eigenschaften desselben noch folgendes hinzu. Es ist in destillirtem Wasser beim Erhitzen „schmelzbar“ und löst sich dann, indem es durch Quellung eine scheinbare Lösung bildet, welche weder durch Kochen oder Alkoholzusatz getrübt, dagegen sofort durch Neutralsalze oder verdünnte Mineralsäuren gefällt wird. Längeres Kochen der wässrigen Lösung bewirkt Peptonbildung. Mit schwefelsaurem Ammon bildet es eine in gut ausgebildeten Tafeln und Säulen krystallisirende Verbindung, welche indessen nur ca. 5 Proc. Albumin enthält; eiweissreichere, sowie das reine Albumin selbst konnte Vf. nur amorph erhalten. Zusatz von Ammoniak oder Alkalien verhindert die Fällung durch Neutralsalze. Von Mineralsäuren fällen: Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Metaphosphorsäure, nicht aber Orthophosphorsäure; organische Säuren: Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Weinsäure, Citronensäure, Gerbsäure fällen nicht. Bezüglich der physiologischen Betrachtungen, die der Vf. am Schlusse seiner Abhandlung mittheilt, muss auf das Original verwiesen werden, da sie einen Auszug nicht wohl gestatten.

Derselbe (119) hat in dem von ihm dargestellten aschefreien Albumin den Schwefelgehalt bestimmt und denselben zu 1,91 Proc. (Mittel aus 5 Versuchen; Max. 2,05 Proc., Min. 1,79 Proc.) gefunden, also ebenso hoch als in dem ursprünglichen Eialbumin. Vf. findet in diesem Umstande eine Stütze für seine Ansicht, dass sein aus der Kupferverbindung durch starke Natronlauge abgeschiedenes „Albumin“ wirklich unverändertes Eialbumin ist; er berechnet für dasselbe das Molekulargewicht zu 4700—4800 bei einem Gehalte des Moleküls von 3 At. Schwefel.

Schliesslich macht Vf. darauf aufmerksam, dass im Eialbumin 1 At. Schwefel auf ca. 70 At. C, im Kürbisglobulin dagegen auf 1 At. Schwefel ca. 146 At. C, und im Hämoglobin auf 1 At. Schwefel ca. 356 At. C kommen, welche Zahlen sich fast genau wie 1 : 2 : 5 verhalten.

Br. Werigo (120) hat „aschefreies Albumin" nach dem von Harnack angegebenen Verfahren dargestellt und näher untersucht, um zu prüfen, ob die Annahme Harnack's, die von ihm dargestellte Substanz sei noch wirkliches „Albumin", sich aufrecht erhalten lässt oder nicht. Vf. konnte alle thatsächlichen Angaben Harnack's vollkommen bestätigen, nicht aber die von diesem Forscher daraus gezogenen Schlüsse. Einige thatsächliche Berichtigungen erfahren die Angaben von Harnack insofern, als zur sog. Spaltung der ursprünglichen Kupfereiweissverbindung ein Ueberschuss von Alkali durchaus nicht nöthig ist, wohl aber ein kleiner Ueberschuss von Säure; löst man den Kupferniederschlag in der eben nöthigen Menge Alkali und neutralisirt, so fällt derselbe wieder aus, setzt man dagegen einen kleinen Ueberschuss von Säure hinzu, so tritt die Zersetzung desselben und Abscheidung der Harnack'schen Substanz ein. Die wässrige Lösung derselben reagirt stets sauer, und zwar in Folge eines Gehaltes von Salzsäure; neutralisirt man die Lösung ganz genau mit $\frac{n}{80}$ Natronlauge, so entsteht ein reichlicher flockiger Niederschlag, der in Wasser unlöslich ist, aber sich in sehr kleinen Mengen Säure oder Alkali leicht löst. Das „aschefreie Albumin" von Harnack ist demnach nur ein Derivat des Albumins, den sog. Acidalbuminen oder Albuminaten nahestehend. Weiter macht Vf. auf die Beziehungen des Harnack'schen Albumins zu dem von Aronstein aufmerksam und zeigt, dass ersteres in einer Spur Alkali gelöst durch Neutralsalze nicht mehr gefällt wird, aber in dieser Lösung beim Kochen vollständig coagulirt, gerade so wie das Albumin von Aronstein. Vf. hat sodann nachgewiesen, dass die Lösung der Kupferverbindung in wenig Salzsäure durch Zusatz von viel conc. NaCl-lösung ausgefällt wird, und weiter, dass die zur Auflösung der Kupfereiweissverbindung nöthigen Mengen Säure und Alkali einander äquivalent sind. Bezüglich weiterer eingehenderer Versuche über die Lösung der Kupferverbindung und ihre Wiederausfällung durch Säuren resp. Alkalien muss auf das Original verwiesen werden, da sich dieselben im Auszuge nicht wohl wiedergeben lassen.

W. D. Halliburton (121) gelangt bei seinen Untersuchungen über die Eiweissstoffe der Milch zu folgenden Schlüssen: „1. Der Haupteiweisskörper der Milch, das sog. *Caseïnogen,* ist fällbar durch gewisse Neutralsalze, oder Essigsäure, und kann durch eine Combination dieser Fällungsmethoden in sehr reinem Zustande dargestellt werden. 2. Die Bezeichnung *Caseïn* sollte nur für das Gerinnsel, welches durch die

Einwirkung von Lab auf Caseïnogen entsteht, benutzt werden (ein Vorschlag, dem Ref. nicht zustimmen kann). 3. In der Classification der Eiweisskörper müsste Caseïn (d. h. Käse, Ref.) mit anderen unlöslichen Proteïden, wie Fibrin und Kleber, zusammengestellt werden, welche durch die Wirkung von Enzymen auf präexistirende löslichere Proteïde entstehen. 4. Caseïnogen (d. h. das genuine Caseïn, Ref.) müsste in eine neue Gruppe gestellt werden, welche ausserdem noch Molkeneiweiss in sich fasst. Diese Proteïde sind den Globulinen sehr ähnlich; der Hauptunterschied besteht darin, dass ihre Lösungen nicht gleich denen der Globuline durch Hitze coagulirt werden, sondern nur opalescent. Wenn die Erhitzung nicht allzu lange gedauert hat, verschwindet diese Opalescenz beim Erkalten. 5. Lactalbumin ist in seinen Eigenschaften dem Serumalbumin sehr ähnlich; immerhin weicht es von diesem nicht nur durch sein specifisches Drehungsvermögen ab, sondern auch in seinem Verhalten beim Erhitzen und in der Fällbarkeit durch gewisse Neutralsalze. 6. Caseïnogen und Lactalbumin sind die einzigen Eiweissstoffe in der Milch. 7. Das als Lactoglobulin beschriebene Proteïd existirt nicht; man hatte nicht berücksichtigt, dass die beiden Salze NaCl und $MgSO_4$, wenn beide bis zur Sättigung vorhanden, Albumin ausfällen. 8. Die als Lactoproteïn, Pepton und Hemialbumose beschriebenen Proteïde sind nicht in der Milch enthalten; diese Irrthümer sind durch fehlerhafte analytische Methoden veranlasst worden. 9. Wenn Milch durch Milchsäuregährung sauer wird, so entstehen primäre Proteosen, hauptsächlich Protoproteose. 10. Das *Molkeneiweiss* genannte Proteïd, welches während der Labgerinnung gebildet wird, gehört nicht zu den Peptonen oder Proteosen, sondern müsste mit Caseïnogen zusammen eine neue Classe von Eiweisskörpern, den Globulinen verwandt, bilden“.

W. Demme (122) hat einen neuen, von Al. Schmidt aufgefundenen Bestandtheil der Lymphdrüsenzellen etc. näher untersucht. Derselbe, das *Cytoglobin*, kann aus den genannten Zellen erhalten werden, wenn man dieselben erst mit Alkohol völlig auszieht, den Rückstand mit Wasser extrahirt, das Filtrat im Vacuum concentrirt und mit Alkohol fällt; nach dem Auswaschen mit Alkohol und Aether und Trocknen an der Luft bildet er ein schneeweisses bis schwach gelbliches Pulver, welches bei 110° 9—12 Proc. Gewichtsverlust erleidet. Auch aus Leber- und Milzzellen, rothen und farblosen Blutkörperchen kann man es gewinnen, doch gaben die Lymphdrüsen die grösste Ausbeute. Das Cytoglobin ist in Wasser leicht mit Opalescenz löslich, in Alkohol und Aether nicht; aus ersterer Lösung wird es durch Alkohol unverändert gefällt. In 10 Proc. NaCl-lösung ist es nur spurenweise löslich. Es zersetzt Wasserstoffsuperoxyd plötzlich und unter heftigem Aufbrausen (die Präparate verschiedenen Ursprungs nicht mit gleicher Energie), verliert aber diese Fähigkeit durch Kochen, sowie durch Säuren oder

Alkalien. Durch verdünnte Mineralsäuren oder Essigsäure wird es zersetzt, indem aus der Lösung ein eigenthümlicher, unlöslicher Eiweisskörper gefällt wird, während ein anderer Körper gelöst bleibt; die Mengen dieser beiden Producte schwanken zwischen 57—61 Proc. (unlöslich) und 43—39 Proc. (löslich). Von diesen beiden Producten hat nur der Eiweisskörper noch eine sehr schwache Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd. Der erwähnte Eiweisskörper ist in Neutralsalzen leicht löslich und wird durch viel Wasser wieder gefällt; in verdünnter Natronlauge ist er noch leichter löslich, dagegen in Essigsäure selbst beim Kochen unlöslich, und auch in conc. Mineralsäuren nur schwer. Durch Sättigen seiner wässrigen Lösung mit Kochsalz wird das Cytoglobin unverändert, aber nur theilweise gefällt; kocht man seine Lösung, so wird sie trübe und scheidet, besonders auf Zusatz von Neutralsalzen einen dicken, klumpigen Niederschlag aus, der sich selbst in conc. Natronlauge nur beim Kochen löst. Die wässrige Lösung trübt sich beim Stehen unter Zersetzung; Jodlösung wird dadurch entfärbt, ein Ueberschuss derselben färbt aber gelb. Für Pepsin und Trypsin ist das Cytoglobin unverdaulich. Das in Wasser lösliche Spaltungsproduct giebt keine Eiweissreactionen. Wird das eiweissartige Spaltungsproduct in möglichst wenig Natron aufgelöst und gekocht, so bleibt die Lösung klar, scheidet aber mit Essigsäure einen Niederschlag aus, der jetzt in Neutralsalzen nicht, aber in Essigsäure beim Kochen löst. Wie man sieht, zeigt das Cytoglobin einige Aehnlichkeit mit den Nucleïnen, enthält auch (bleischwärzenden) Schwefel und Phosphor, doch lässt sich noch nicht sagen, ob, bez. in welcher Beziehung es zu den Nucleïnen steht. Die Elementaranalyse ergab folgende Werthe auf wasser- und aschefreie Substanz berechnet (Mittel):

Cytoglobin:

52,39 Proc. C; 6,86 Proc. H; 16,66 Proc. N; 3,49 Proc. S; 10,30 Proc. P_2O_5; 12,52 Proc. Asche (besonders Na, Spuren Mn, SO_3, SiO_2, kein K, kein Ca).

In Wasser unlösliches Spaltungsproduct:

51,44 Proc. C; 7,61 Proc. H; 23,87 Proc. N; 3,39 Proc. S; 8,56 Proc. P_2O_5; 2,83 Proc. Asche.

In Wasser lösliches Spaltungsproduct:

56,36 Proc. C; 8,65 Proc. H; 24,12 Proc. N; 3,65 Proc. S; 11,96 Proc. P_2O_5; 19,45 Proc. Asche.

(Der hohe N-gehalt *beider* Spaltungsproducte, der den des Cytoglobins um die Hälfte übersteigt, scheint darauf hinzudeuten, dass noch ein drittes N-freies Spaltungsproduct entsteht. Ref.)

Nach *Halliburton* (123) gehören die Proteïde der Leber- und Nierenzellen fast ausschliesslich zu den Globulinen. Das Nucleoalbumin, welches Vf. in den Lymphzellen früher gefunden hatte, war in den

Leberzellen nicht, wohl aber in den Nierenzellen vorhanden. Myosin oder Myosinogen konnte in beiden nicht sicher nachgewiesen werden. Frische Gewebstheile vermochten die Gerinnung von Salzplasma, Hydrocele- und Pericardialflüssigkeit sehr beträchtlich zu beschleunigen, indessen wurde dieses Vermögen schon durch eine geringe Temperaturerhöhung zerstört, und alle Bemühungen, aus den Zellen nach Schmidt's Alkoholmethode Fibrinferment zu erhalten, blieben erfolglos.

E. Graubner (124) hat gefunden, dass man aus dem Auszuge der Dünndarmschleimhaut durch Schütteln mit Chloroform einen Niederschlag erhält, der von einem eigenthümlichen Eiweisskörper, dem *Mucosalbumin*, gebildet wird. Er ist in Wasser unlöslich, doch erst nach längerer Berührung mit Chloroform; amorph, unlöslich auch in kalter conc. Natronlauge, schwer löslich in kochender conc. Natronlauge, kalter conc. Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, ziemlich leicht löslich in den kochenden Säuren. Er giebt: die Xanthoproteïn-, Biuret- und Millon'sche Reaction, mit conc. Salzsäure gekocht schmutzig violette Färbung, mit Benzaldehyd, Eisenoxydsulfat und Schwefelsäure Blaufärbung; ist sehr leicht verdaulich. Zusammensetzung: 53,41 Proc. C, 8,32 Proc. H, 17,43 Proc. N, 1,03 Proc. P, 1,37 Proc. S, 18,85 Proc. O.

R. Neumeister (125) hat in dem gelblichgrauen, schleimig-klumpigen Inhalte einer ectatischen Gallenblase einen in Wasser löslichen Eiweisskörper gefunden, der in den meisten Reactionen mit dem Serumalbumin übereinstimmte, jedoch durch Kochen nicht coagulirt werden konnte ausser nach Sättigung der Lösung mit Bittersalz, und auch durch Alkohol nur schwer gefällt, aber nicht coagulirt wurde. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wurde kein kupferoxydreducirender Körper daraus abgespalten. Die erwähnten klumpigen Massen waren in Wasser, Alkohol, Aether, 5 Proc. NaCl, verdünnter Soda oder 30 Proc. Essigsäure unlöslich; Pepsin verdaute sehr langsam, Pankreas anscheinend gar nicht; Natronlauge löste bei längerem Digeriren, doch blieb die Flüssigkeit beim Neutralisiren mit Essigsäure klar. Mit Salz- oder Schwefelsäure gekocht löste sich die Substanz unter Abspaltung eines Kupferoxyd stark reducirenden Körpers, der indessen kein Zucker war, da er weder mit Hefe zur Gährung gebracht werden konnte, noch mit Phenylhydrazin einen Niederschlag gab.

Nach Versuchen von *W. Engel* (126) besteht die Grundsubstanz der Eierschalen von Schlangen und Eidechsen aus Elastin, der Brutzellendeckel der Wespen aus Fibroïn. In den Eischalen von Aplysia ist ein dem Keratin sehr ähnlicher Stoff enthalten, der in Wasser und Essigsäure quillt, aber sich nicht löst, ebensowenig in Alkohol, Aether, verdünnter Salzsäure; 1 Proc. Kalilauge, sowie conc. Salzsäure lösen beim Kochen allmählich auf. Unlöslich in Kupferoxydammoniak; giebt die Millon'sche Reaction und ebenso die Xanthoproteïnreaction. In der

durch Kalilauge bewirkten Lösung giebt Salzsäure einen im Ueberschusse derselben löslichen Niederschlag; wird nun mit Ammoniak alkalisch gemacht und mit Essigsäure schwach angesäuert, so tritt weder durch Siedehitze, noch durch Alkohol oder Sublimat ein Niederschlag auf, wohl aber mit Gerbsäure oder Kupfervitriol. Die Analyse ergab für aschefreie Substanz: 52,90 Proc. C, 7,55 Proc. H, 16,09 Proc. N, 0,48 Proc. S (Mittel).

R. H. Chittenden und *J. A. Hartwell* (127) haben krystallisirtes Eiweiss aus Kürbissamen nach der von Drechsel und Grübler angewandten Methode dargestellt, und der Verdauung durch Pepsin unterworfen. Die in Octaedern krystallisirte Substanz enthielt: 51,60 Proc. C, 6,97 Proc. H, 18,80 Proc. N, 1,01 Proc. S. Die Verdauung ging ziemlich langsam bei 40° vor sich, auch blieb ein kleiner unverdaulicher Rest, vermuthlich das Neumeister'sche Antivitellid; aus der Lösung wurde durch Neutralisation eine geringe Menge Syntonin niedergeschlagen, das Filtrat zum dünnen Syrup eingedampft und durch Sättigung mit reinem Kochsalz die Protoglobulose oder Vitellose als schwerer gummiartiger Niederschlag ausgefällt; das Filtrat wurde sodann in bekannter Weise auf die Deuteroglobulose verarbeitet, ausser welcher nur Spuren von Heteroglobulose und Pepton vorhanden waren. Die Protoglobulose oder -Vitellose ist in Wasser klar löslich, wird aus dieser Lösung durch Sättigung mit Salz theilweise gefällt, vollständig wenn noch ein wenig Essigsäure hinzugefügt wird. Die Deuteroglobulose verhält sich ganz ähnlich der Deuteroglobulose aus thierischem Globulin; ihre Lösung giebt mit Kupfervitriol eine deutliche Trübung. Bei einer zweiten Darstellung wurde wenig Proto-, aber mehr Deuteroglobulose und Pepton als bei der ersten erhalten, was darauf hindeutet, dass bei der Verdauung aus dem Eiweiss Proto-, Deuteroproteose und schliesslich Pepton der Reihe nach entstehen. Folgende Tabelle enthält die Analysen:

I. Versuch.

	C	H	N
Protovitellose . . .	51,52 Proc. C;	6,98 Proc. H;	18,67 Proc. N.
Essigsäureniederschlag	51,03 „ „;	6,80 „ „;	19,00 „ „
Deuterovitellose . .	50,42 „ „;	6,74 „ „;	18,43 „ „

II. Versuch.

	C	H	N
Essigsäureniederschlag	49,10 Proc. C;	6,66 Proc. H;	— Proc. N.
Deuterovitellose . .	49,27 „ „;	6,70 „ „;	18,78 „ „

Vitellin und Protovitellose zeigen demnach fast genau dieselbe Zusammensetzung, während die Deuterovitellose deutlich ärmer an Kohlenstoff ist, namentlich das von der zweiten Darstellung stammende Präparat. Ein einzelner Versuch mit Trypsin führte zu ganz ähnlichen Resultaten, doch wurde bei demselben auch Leucin und Tyrosin in erheblicher Menge gebildet.

L. Brieger und *C. Fränkel* (128) haben die Angaben von Roux und Yersin über das giftige Stoffwechselproduct des Diphteriebacillus nachgeprüft und bestätigt. Sie haben den giftigen Stoff isolirt, und als eine amorphe schneeweisse krümliche Masse erhalten, welche in Wasser löslich ist und die Reactionen eines Albumins giebt: sie wird gefällt durch Alkohol, conc. Mineralsäuren, Ferrocyankalium und Essigsäure, Phenol, Quecksilberchlorid etc., giebt die Biuret-, die Millon'sche und die Xanthoproteïnreaction, dreht links, und enthält (aschefrei) 45,35 Proc. C, 7,13 Proc. H, 16,33 Proc. N, 1,39 Proc. S, 29,80 Proc. O. Sie ist äusserst giftig: 0,0025 g. pro Kilo Thier, intravenös injicirt, führen zum Tode, bisweilen erst nach mehreren Wochen. In den Diphterieculturen ist noch ein zweiter ungiftiger Eiweisskörper enthalten, dessen Menge mit der abnehmenden Virulenz der Culturen stetig zunimmt. Auch in anderen giftigen Culturen haben die Vff. ähnliche Substanzen gefunden, welche sie unter der Bezeichnung *Toxalbumine* zusammenfassen.

W. Kühne und *R. H. Chittenden* (129) haben aus Gehirnen des Menschen und des Rindes grössere Mengen Neurokeratin dargestellt. Es ist gleichgültig, ob das Gehirn erst durch Verdauung von den eigentlichen Gewebsbildnern befreit wird und dann durch Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform „entmarkt" wird, oder umgekehrt; immer wurde, nachdem noch das Nuclein mit Alkali entfernt war, dasselbe Product erhalten. Die Analysen ergaben, dass das Neurokeratin ausser an Asche gebunden keinen Phosphor enthält. Es wurden bei 4 verschiedenen Darstellungen folgende Analysenwerthe erhalten:

	I.	II.	III.	IV.	
C	56,29	56,82	58,45	57,29	Proc.
H	7,26	7,54	8,02	7,54	„
N	14,06	13,04	11,46	12,90	„
S	1,63	1,75	1,87	2,24	„
Asche	0,89	1,55	0,74	2,38	„

Zur quantitativen Bestimmung des Neurokeratins haben die Vff. die Nerven oder graue Hirnsubstanz in einem Scheidetrichter mit Magensaft verdaut (Trypsinverdauung ist überflüssig), hierauf mit Aether ausgeschüttelt. Die Verdauungsflüssigkeit wurde klar abgelassen und mehrmals durch 0,4 proc. Salzsäure ersetzt. Nachdem durch Zusatz von Alkohol eine homogene Flüssigkeit im Scheidetrichter erzielt war, wurde der Inhalt auf ein gewogenes Filter gespült und dort heiss mit Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform ausgewaschen. Schliesslich wurde die Substanz mit 1—2 Liter Natronlauge von 1 Proc. zur Entfernung des Nucleins gewaschen. Es wurden so erhalten Neurokeratin

1. Aus beiden Plexus brachiales einer 72 jährigen Frau 0,316 Proc.
2. Aus der Kleinhirnrinde eines 21 jährigen Mannes 0,312 Proc.

3. Aus der weissen Substanz (nicht ganz frei von grauer) aus dem Grosshirn desselben Mannes 2,2434 Proc.

4. Aus reiner weisser Substanz aus dem Corpus callosum eines 57jährigen Mannes 2,902 Proc.

5. Aus grauer Substanz der Grosshirnrinde desselben Mannes 0,3270 Proc.

Zu den Bestimmungen wurden meist 50 g. Substanz verwendet.

Zum Schluss geben die Vff. ausführliche Anleitung zum microskopischen Nachweis des Neurokeratins in den Nervenfasern.

R. Lorenz (130) theilt die Resultate seiner Untersuchung über die Verbindung des Leims mit Metaphosphorsäure mit. Aus denselben geht hervor, dass das Glutin mit Metaphosphorsäure unlösliche Verbindungen bildet, welche bei anhaltendem Auswaschen langsam Metaphosphorsäure verlieren.

[Aus Versuchen, welche *S. Gabriel* (131) über die Wirkung gespannter Wasserdämpfe auf verschiedene Eiweissstoffe, nämlich Albumin, Fibrin, Caseïn, Conglutin und Kleber anstellte, geht hervor, dass die Eiweisskörper beim 6stündigen Erhitzen mit Wasser von 100° nur geringfügige Veränderungen erleiden. Mit der Zunahme des Druckes und mit der Länge der Einwirkungsdauer macht sich jedoch ein unverkennbar gleichmässiges Fortschreiten theilweisen Zerfalls der Eiweissstoffe in Peptone und amidartige Verbindungen bemerklich. Dieses betrifft namentlich das Albumin, Fibrin und Caseïn, während das Conglutin ein etwas abweichendes Verhalten zeigte, welches darauf hindeutet, dass dieser Eiweissstoff den grösseren Theil seines Stickstoffes in einer dem Angriff von Agentien besonders zugänglichen und geneigten Form enthält. Der Kleber endlich ist leichter peptonisirbar als Albumin, Fibrin und Caseïn, dagegen schwerer als Conglutin. Das Kleberpepton dagegen ist durch bemerkenswerthe Beständigkeit ausgezeichnet, indem erst nach 6stündigem Erhitzen bei 152° C. Amidsubstanzen auftreten. Unter letztgenannten Umständen waren von 100 Theilen ursprünglich in Form von Eiweiss vorhanden gewesenem Stickstoff in Pepton bezw. Amid übergegangen:

	Albumin:	Fibrin:	Caseïn:	Conglutin:	Kleber:
Pepton:	25,90 Proc.	29,88 Proc.	27,86 Proc.	39,93 Proc.	59,28 Proc.
Amid:	37,87 »	33,15 »	37,05 »	37,60 »	14,28 »

Baessler.]

V. Grandis (132) hat Eieralbumin nach der Methode von Kauder mittelst schwefelsauren Ammons von Globulin befreit, dann durch dieses Salz ausgefällt, und durch Dialyse gereinigt; die Lösung dann zur ursprünglichen Concentration verdampft, mit dem gleichen Volumen reinen Glycerins von 1,25 specifischen Gewichtes vermischt und kürzere oder längere Zeit damit zum Sieden erhitzt. Dann wurde heiss filtrirt, und das Filtrat mit Alkohol und etwas Aether versetzt, wodurch eine milchige

Flüssigkeit entstand, die nach und nach einen reichlichen flockigen Niederschlag absetzte. Dieser ist in Wasser, namentlich in kochendem, löslich; die Lösung ist opalescent, wird durch Zusatz von etwas Salz- oder Essigsäure anscheinend nicht verändert. Zusatz von gesättigter Kochsalzlösung bewirkt keine Fällung, wohl aber, wenn man einen Tropfen Essigsäure hinzufügt; der Niederschlag löst sich beim Kochen und erscheint beim Erkalten wieder; ebenso wie NaCl wirkt Glaubersalz. Concentrirte Salpetersäure giebt einen Niederschlag, der sich beim Erhitzen unter leichter Gelbfärbung löst; ebenso fällen die anderen Eiweissreagentien, die Biuretreaction gelingt sehr gut. Die Substanz zeigt demnach das Verhalten der Hemialbumose; doch weicht ihre Zusammensetzung (C 49,07 Proc., H 7,67 Proc., N 12,00 Proc., Mittel) von der von Kühne gefundenen stark ab und nähert sich mehr der von Neumeister für die Atmidalbumose ermittelten; doch ist die Substanz mit letzterer durchaus nicht identisch. Für die Entstehung der Substanz ist es übrigens durchaus nicht erforderlich, das Eiweiss mit dem Glycerin zu erhitzen; die Umwandlung erfolgt auch schon bei gewöhnlicher Temperatur, aber viel langsamer; im natürlichen Eiweiss ist die Substanz nicht enthalten. — Die alkoholische, das Glycerin haltende Waschflüssigkeit hinterlässt dieses beim Eindampfen; war das Glycerin lange Zeit hindurch mit dem Albumin in Berührung gewesen, so reducirte es Fehling'sche Lösung und enthielt eine Spur einer Säure. Vf. hält es für möglich, dass das Albumin dem Glycerin Wasser entzieht, mit welchem es selbst Hemialbumose bildet, während daneben Acroleïn entsteht. In einem Versuche versetzte Vf. eine wässrige Lösung seiner Substanz mit einer zur Fällung nicht genügenden Menge Alkohol und liess die Mischung 3 Monate stehen; dann hatten sich rhombische Täfelchen von grosser Dünne und eigenthümlicher diagonaler Krümmung abgeschieden, welche vielleicht der beschriebenen Substanz angehören.

[*A. Stutzer* (133) hat im engen Anschluss an sein früher in Vorschlag gebrachtes Verfahren zur künstlichen Verdauung der Proteïnstoffe weitere Versuche ausgeführt zur Beantwortung der Frage: Wird bei der Prüfung verschiedener Futtermittel das darin enthaltene verdauliche Eiweiss durch Pepsin und Salzsäure mit gleicher Schnelligkeit gelöst, oder ist die Löslichkeit der verdaulichen Eiweissstoffe eine ungleiche? Bei der Untersuchungsmethode sah der Verfasser vor allen Dingen darauf, alle Einflüsse, welche auf Futtermittel verschiedenen Ursprungs wirken sollten, möglichst gleichzustellen, damit der Unterschied nur in der Art der Futtermittel lag. Es wurden demnach Futtermittel von gleichgestelltem Feinheitsgrade, sodann nach 14—16 stündigem Aufquellen in Chloroformwasser verwendet. Für je 100 mg. Stickstoff in Form von verdaulichem Eiweiss gelangten stets gleiche Mengen an Flüssigkeit, nur wechselnd im Gehalt an Salzsäure und Pepsin zur Verfolgung

der Wirkung dieser beiden lösenden Agentien, zur Benutzung, wobei es zweckmässig erschien, stark verdünnte Lösung, dabei aber grössere Mengen derselben zu gebrauchen. Auch wurde Sorge getragen, da es galt, die lösende Wirkung von Salzsäure und Pepsin in einer gewissen, nicht zu langen Zeitdauer zu ermitteln, das ungelöst bleibende Eiweiss dem Einflusse der Agentien nach Ablauf dieser Zeit schnell zu entziehen.

Der Vf. prüfte zunächst die Frage über die zweckmässigste Menge der anzuwendenden Salzsäure und des Magensaftes, sowie über die einzuhaltende Zeitdauer der Erwärmung, indem er Versuche mit Weizenkleie und Weissbrot, in welchem letzteren die Eiweissstoffe in ziemlich leicht verdaulichem Zustande vermuthet wurden, anstellte. Seine Ergebnisse fasst der Vf. wie folgt zusammen:

1. Von den in der Weizenkleie enthaltenen pepsinlöslichen Eiweissstoffen (welche vorher genau ermittelt waren) zeigte sich ca. $^1/_3$ in Wasser löslich.

2. Die Salzsäure (ohne Pepsin) hat ein bedeutendes Lösungsvermögen für Eiweissstoff. Bei einer Erwärmungsdauer von 30 Minuten wurde unter den gewählten Versuchsbedingungen das Optimum der Salzsäurewirkung schon durch 0,04—0,05 Proc. Salzsäure erreicht. — 0,10 Proc. Salzsäure wirkte nicht besser; 0,20 Proc. dagegen weniger günstig. Erwärmt man die Flüssigkeiten 60 Minuten lang auf 40° C., so ist das Optimum der Wirkung bereits bei 0,03 Proc. HCl erreicht. Eine Verminderung der Wirkung trat bei 0,20 Proc. HCl nicht ein.

3. Die Wirkung des sauren Magensaftes (Pepsin und Salzsäure) ist bei geringem Säuregehalt der Flüssigkeit (bis 0,03 Proc. HCl) schwächer als die der Salzsäure (ohne Pepsin). Je mehr Pepsin vorhanden ist, desto geringer scheint die Wirkung der Säure zu sein. Vermuthlich wird durch das Pepsin ein Theil Salzsäure gebunden und dadurch die Wirkung der letzteren vermindert. Bei stärkerem Säuregehalt (mehr als 0,03 Proc. HCl) ist das Gemenge von Pepsin und Salzsäure wirkungsvoller als die Salzsäure allein.

4. Bezüglich der Zeitdauer der Erwärmung auf + 38—40° C. ist zu beobachten, dass ein 30 Minuten lang fortgesetztes Erwärmen der Flüssigkeiten vollständig genügte, um aus den erhaltenen Resultaten ein allgemeines Bild einerseits über die Einwirkung der Salzsäure und andererseits über die Wirkung von HCl und Pepsin auf die verdaulichen Eiweissstoffe der Weizenkleie zu erhalten.

Wider alles Erwarten ergaben die Versuche mit getrocknetem Weissbrot ein von dem mit Weizenkleie erlangten völlig abweichendes Resultat, indem sich zeigte, dass in dem bei 85—90° C. getrockneten Weissbrot die Eiweissstoffe in nur geringer Menge in wasserlöslicher Form enthalten sind, indem ferner die Salzsäure (ohne Pepsin) ausser-

ordentlich schwach wirkte, denn bereits die minimale Menge von 0,01 Proc. HCl genügte, um das Optimum der Wirkung zu erzielen, welche kaum höher als die des reinen Wassers sich erwies. Auch eine Steigerung des Gehalts an Salzsäure bis zu 0,20 Proc. HCl veranlasste nicht die geringste Zunahme der Löslichkeit, ebensowenig eine Verlängerung der Einwirkungsdauer (bei + 40° C.) von 15 Minuten auf ½ Stunde. Wesentlich besser wirkte der saure Magensaft (Pepsin und Salzsäure), doch verlief auch hier die Verdauung der pepsinlöslichen Eiweissstoffe erheblich langsamer, wie dies bei der Weizenkleie unter denselben Versuchsbedingungen der Fall gewesen war. Als Grund für dieses verschiedene Verhalten nimmt der Vf. an, dass die Eiweissstoffe im Weissbrot durch den Trockenprocess schwerer löslich geworden sind, auch ist es nicht ausgeschlossen, dass in der Weizenkleie ein Ferment enthalten ist, welches bei Gegenwart von HCl die Wirkung des Pepsins theilweise zu ersetzen vermag, während im Weizenmehl, aus welchem das Weissbrot hergestellt wurde, das vermuthlich ebenfalls enthaltene Ferment durch den Backprocess oder das nachherige Trocknen des Brotes unwirksam gemacht ist. Bezüglich der Zeitdauer der Erwärmung auf + 40° C. scheint ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen den 15 Minuten und jenen 30 Minuten lang fortgesetzten Versuchen nicht zu bestehen und dürfte die halbstündige Erwärmungsdauer geeignet sein, um bei vergleichenden Versuchen verschiedenartiger Substanzen eine Vorstellung über die Löslichkeit der Eiweissstoffe unter den sonstigen gewählten Versuchsbedingungen zu erhalten.

Als der Vf. bei weiteren Versuchen die Einwirkung der Salzsäure bezw. des sauren Magensaftes auf 6 Stunden bei + 40° C. verlängerte, zeigte sich eine erhöhte Löslichkeit der Eiweissstoffe im getrockneten Weissbrot, welche aber noch bedeutend durch die gewissermassen als physiologisch zu bezeichnende Einwirkung des sauren Magensaftes übertroffen wurde.

Es wurden nun weitere Versuche mit einem sehr ölreichen und dabei auch sehr stickstoffhaltigen Futtermittel, mit Baumwollsaatmehl, zur Untersuchung der Frage, ob die bei den Versuchen mit Weizenkleie bezw. Weissbrot gemachten Erfahrungen im vorliegenden Falle eine Abänderung der Anordnung nöthig machten, ausgeführt. Der Vf. findet, dass reine Salzsäure, wenn in einer Menge von mindestens 0,05 Proc. HCl vorhanden, sodass auf 100 mg. N in Form von löslichem Eiweiss mehr als 200 mg. HCl einwirken können, über die Hälfte des vorhandenen pepsinlöslichen Eiweisses löst. Durch die Beigabe von Pepsin zur Salzsäure steigt die Verdaulichkeit erheblich, wenn mehr als 0,03 Proc. HCl vorhanden sind. Der Unterschied zwischen einer Einwirkungsdauer von 15, andererseits von 30 Minuten bei 38—40° C. ist nur gering. Bezüglich der Frage, wieviel Magensaft auf je

100 mg. pepsinlöslichen Stickstoffs am zweckmässigsten zu nehmen ist, um bei der Untersuchung der verschiedenen Futtermittel eine Vorstellung über den schnelleren oder langsameren Verlauf der Verdauung der Eiweissstoffe zu erhalten, konnte constatirt werden, dass 10 Cubcm. Magensaft bei wechselndem Gehalt der Gesammtflüssigkeit an HCl nur unerheblich schwächer wirken als 25 Cubcm., welche letzteren in ihrer Wirkung 50 Cubcm. ebenfalls nur unerheblich nachstehen. Ferner zeigte sich, dass das Optimum der Wirkung auf 100 Cubcm. Magensaft fällt bei einem Gehalt der Flüssigkeit von mehr als 0,03 Proc. HCl. Enthält die Flüssigkeit weniger als 0,03 Proc. HCl, so erscheint die Verdaulichkeit in um so höherem Grade verringert, je höher die Beigabe von Magensaft war. Es dürfte sich daher empfehlen, für je 100 mg. N in Form von pepsinlöslichem Eiweiss 100 Cubcm. Magensaft und 400 Cubcm. Wasser zu verwenden, sowie an Säure nicht weniger als 0,05 und nicht mehr als 0,20 Proc. HCl zu nehmen.

Aus Versuchen, welche mit Heu von Klee und Raygras angestellt wurden, ist endlich zu ersehen, dass bei einem Gehalt der Verdauungsflüssigkeit von 0,05 — 0,20 Proc. HCl 100 Cubcm. Magensaft ebenso wirken als 50 Cubcm., dass ferner eine Einwirkungsdauer von 30 Minuten bei + 40° C. genügt, denn es wurde in dieser Zeit annähernd dieselbe Menge N gelöst als in der doppelten Zeit. Ebenso zeigte sich eine Einquelldauer mit Chloroformwasser von 14—16 Stunden als ausreichend.

Im dritten Abschnitt seiner Abhandlung führte der Vf. den Nachweis, dass das zu den Versuchen benutzte Chloroformwasser, sowie die dem Magensaft zugesetzten geringen Mengen von Thymol (1 gr. Thymol auf $2^1/_2$ Liter Magensaft) einen störenden Einfluss auf die Verdauung der Eiweissstoffe unter den gewählten Versuchsbedingungen auszuüben nicht vermögen. Zu den diesbezüglichen Versuchen diente Milch und Baumwollsaatmehl. Salicylsäure dagegen, welche als Conservirungsmittel zu früheren Verdauungsversuchen bei Feststellung der Gesammtmenge der verdaulichen Eiweissstoffe Verwendung fand, wirkte unter den angegebenen Versuchsbedingungen bereits bei einem Gehalt von 0,05 Proc. nachtheilig auf die Verdauung ein, ist also, will man nach der neuen Methode die schnellere oder langsamere Verdaulichkeit der Eiweissstoffe ermitteln, vom Gebrauch auszuschliessen.

Bezüglich der am Schluss der Abhandlung gegebenen Vorschrift, welche bei Versuchen zur Ermittelung der schnelleren oder langsameren Verdaulichkeit der Eiweissstoffe nach Maassgabe der bisherigen Versuchsergebnisse des Vfs. zweckmässig zu beobachten ist, sei auf die Originalabhandlung verwiesen. *Baessler.*]

R. H. Chittenden und *E. E. Smith* (134) haben Glutencaseïn aus Weizenmehl der Verdauung durch Pepsinsalzsäure unterworfen. Das

Glutencaseïn war im Wesentlichen nach der Methode von Ritthausen dargestellt worden und gab bei der Analyse folgende Werthe (Mittel aus 8 Versuchen): 52,87 Proc. C (Min. 52,35 Proc., Max. 53,51 Proc.); 6,99 Proc. H (Min. 6,96 Proc., Max. 7,05 Proc.); 15,86 Proc. N (Min. 15,67 Proc., Max. 16,19 Proc.); 1,17 Proc. S (Min. 1,06 Proc., Max. 1,26 Proc.; alle Werthe gelten für aschefreie Substanz; Asche 0,3—0,98 Proc.). Dieselben stimmen bis auf den Stickstoff mit den von Ritthausen (dieser fand für N 17,14 Proc.) angegebenen ganz gut überein; und ebenso mit denen für Milchcaseïn. Dieses Glutencaseïn wurde höchst fein gepulvert, 5—8 Tage bei 40° mit dem Verdauungsgemisch digerirt, wobei indessen vollständige Lösung nicht eintrat; immer blieb ein grosser, fein körniger Rückstand, der auch in frischem Magensaft nur sehr wenig löslich war. Aus der erhaltenen Verdauungsflüssigkeit wurden dann die einzelnen Producte im Wesentlichen nach Kühne's Methode abgeschieden; bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Die *Protoglutencaseose* ist in Wasser löslich, und wird aus dieser Lösung durch Sättigung mit NaCl allein nicht vollständig gefällt, sondern erst auf Zusatz einiger Tropfen mit Salz gesättigter Essigsäure. Diese wässrige Lösung ist leicht trübe, von schwach alkalischer Reaction; bei nicht zu grosser Verdünnung ruft Salzsäure in derselben einen weissen Niederschlag hervor, der sich in einem Ueberschuss der Säure leicht löst. Concentrirte Alkalilauge bewirkt wenigstens eine Trübung, welche auf Wasserzusatz verschwindet. Ein einziger Tropfen Essigsäure macht die Lösung völlig klar, ein Tropfen Ferrocyankalium bewirkt stärkere Trübung. Die Lösung giebt mit alkalischer Bleilösung gekocht eine starke Abscheidung von Schwefelblei. Die Trübung der wässrigen Lösung ist nach Ansicht des Vfs. auf eine Spur Heteroalbumose zu beziehen. Die Analyse ergab für die aschefreie Substanz folgende Werthe im Mittel: 51,42 Proc. C (Min. 50,94 Proc., Max. 51,77 Proc.); 6,70 Proc. H (Min. 6,57 Proc., Max. 6,84 Proc.); 17,56 Proc. N (Min. 17,22 Proc., Max. 17,81 Proc.); 1,34 Proc. S (Min. 1,19 Proc., Max. 1,47 Proc.), also weniger C, aber mehr N als im Glutencaseïn. Die *Heteroglutencaseose* wird aus ihrer Salzlösung durch Dialyse als eine zähe, dem Pergamentpapier anhaftende Masse ausgefällt, die sich in 5 proc. NaCl-Lösung leicht löst; die Analyse ergab für aschefreie Substanz: 51,82 Proc. C; 6,79 Proc. H; 17,43 Proc. N; 1,59 Proc. S. Die *Deuteroglutencaseose* ist äusserst löslich in Wasser, und wird aus dieser Lösung weder durch Sättigung mit Salz noch durch Salz- oder Salpetersäure gefällt, wohl aber durch schwefelsaures Ammon, sowie durch Bleiessig und Quecksilberchlorid. Die Analyse der aschefreien Substanz ergab: 49,29—50,50 Proc. C; 6,55—6,77 Proc. H; 17,42—17,71 Proc. N; 0,58—0,98 Proc. S. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass Glutencaseïn durch Pepsinsalzsäure in derselben Art

und Weise verändert wird wie Albumin, Fibrin etc., und dass die Albumosen unter Aufnahme von Wasser gebildet werden.

E. Stadelmann (135) theilt nach einer Zusammenstellung der Literatur über das Proteinchromogen die Resultate seiner eigenen Versuche über die Natur dieses beim tieferen Zerfall der Eiweisskörper entstehenden Körpers mit. Das nach genau beschriebener Methode dargestellte Proteinochrom verhält sich gegenüber Lösungsmitteln wie ein Gemisch verschiedener Substanzen von jedenfalls ähnlicher Constitution. Die Spectralerscheinungen sind nicht constant und durch Verunreinigungen beeinflusst. Vf. zeigt, dass das Proteinchromogen keineswegs, wie mehrfach behauptet, identisch mit dem Naphtylamin ist. Die aus den Analysen des Proteinochroms berechnete Zusammensetzung des Proteinchromogens ist für ein Präparat folgende: C = 61,0, H = 6,9, N = 13,7, S = 4,7, O = 13,7 Proc. Vf. hält das Proteinchromogen trotz dessen höheren C- und S-Gehaltes und dem Ausbleiben der Biuretreaction für einen Eiweisskörper. Jedenfalls spricht der Schwefelgehalt gegen die Annahme, dass der Körper in die Indigogruppe gehört.

J. Andeer (136) widerlegt die Behauptung Nasse's in dessen Monographie „Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskelsubstanz“ S. 10, dass Resorcin nicht in allen Concentrationsgraden Hühnereiweiss zur Gerinnung brächte, indem er zeigt, dass beim Schütteln einer concentrirten Resorcinlösung mit einem Tropfen Hühnereiweisses das geronnene Eiweiss äusserst fein zertheilt wird und sich in dem Schaum verbirgt, während die Resorcinlösung klar ist, sodass das Eiweiss gelöst zu sein scheint.

C. Matignon (137) hat die Bildungswärme der Harnsäure aus den Elementen (C Diamant + (H + N + O) Gas = $C_5H_4N_4O_3$ fest) zu + 148,1 Cal. gefunden; die Lösungswärme von $C_5H_2K_2N_4O_3$ bei 14° = — 6,0 Cal., die Bildungswärme dieses Salzes aus den Elementen = + 265,2 Cal.; die Lösungswärme von $C_5H_3KN_4O_3$ = — 8,4 Cal., seine Bildungswärme = + 207 Cal.; die Lösungswärme für ($C_5H_2Na_2N_4O_3$ + H_2O) = — 1,4 Cal., die Bildungswärme desselben = + 310,9 Cal.; die Lösungswärme für ($C_5H_3NaN_4O_3$ + $^1/_2H_2O$) = — 8,8 Cal., die Bildungswärme desselben = 237,6 Cal.; die Bildungswärme für $C_5H_3(NH_4)N_4O_3$ = + 183 Cal. Die Bildung der Salze mit 2 At. Metall aus denen mit 1 At. Metall erfolgt unter geringerer Wärmeentwicklung als die der letzteren aus der Säure.

[Studien über Adenin und Hypoxanthin sind von *G. Bruhns* (139) geliefert worden. Demselben lag ein Handelsproduct vor, welches, als Adenin gekauft, zur Hälfte aus Hypoxanthin bestehend sich erwies. Von den Versuchen, diese beiden Körper zu trennen, gelangen diejenigen durch Ueberführung derselben in die pikrinsauren Salze, welche sehr ungleich in Wasser löslich sind, am besten.

Pikrinsaures Adenin, $C_5H_5N_5$, $C_6H_2(NO_2)_3OH + H_2O$, entsteht sofort als amorph aussehender, flockiger Niederschlag von hellgelber Farbe beim Vermischen einer Adeninsalzlösung mit einer Lösung von Natriumpikrat; derselbe löst sich in ziemlich bedeutender Menge in kochendem Wasser und krystallisirt bei dem Erkalten in sehr voluminösen Büscheln mikroskopischer Nadeln aus. Krystallinisch erhält man auch die Verbindung beim Versetzen kalter, concentrirter, wässriger Adeninlösung (1 : 1086) mit ebensolcher Pikrinsäurelösung, aber nicht, wenn Adeninlösung mit Natriumpikrat gemischt wird, weil pikrinsaures Adenin schon in der äquivalenten Menge Natronlauge und etwas weniger leicht in Natriumcarbonatlösung auflöslich ist. Sehr bemerkenswerth ist das Verhalten des pikrinsauren Adenins, welches eine nahezu quantitative Abscheidung dieser Verbindung aus neutralen wässrigen Lösungen des Adenins ermöglicht und einen scharfen Nachweis dieser Base gestattet. Wird nämlich eine kalte concentrirte Auflösung des Salzes mit $^1/_{10}$ Volumen einer ebensolchen Lösung von pikrinsaurem Natrium versetzt, so scheiden sich binnen wenigen Minuten $^5/_7$ der darin enthaltenen Menge an pikrinsaurem Adenin in feinen Nadeln ab. Die Löslichkeit des Adeninpikrats, welche bei 15—20° C. 1 : 3500 beträgt, sinkt unter diesen Verhältnissen auf 1 : 13750. Versuche, mit chemisch reinem Adenin und Hypoxanthin angestellt, bei welchen ein zu grosser Säureüberschuss vermieden wurde, ergaben unter Berücksichtigung des Umstandes, dass durchschnittlich in 100 cbcm. Filtrat 2,4 mgr. Adenin gelöst hinterblieben, recht befriedigende Resultate. Bei Anwendung von Adenin allein wurden im Mittel von 8 Bestimmungen von 0,0915 gr. angewandter Substanz 0,0915 gr. und bei Anwendung eines Gemenges von Adenin und Hypoxanthin im Mittel von 21 Bestimmungen von 0,0320 gr. angewendeten Adenins 0,0319 gr. zurückerhalten. Pikrinsaures Hypoxanthin stellt gelbe, in Wasser leicht lösliche Prismen dar. Dieses Salz ist, vorausgesetzt natürlich, dass ein Gemenge von Adenin und Hypoxanthin zur quantitativen Trennung vorliegt, in dem Filtrat enthalten, welches bei der Abscheidung des Adenin als pikrinsaures Salz in der vorerwähnten Weise erhalten wird.

Hypoxanthinsilber, $C_5H_2Ag_2N_4O$, H_2O, ist zur Abscheidung des Hypoxanthins, jedoch nur in Abwesenheit derjenigen Säuren, deren Silbersalze in schwach ammoniakalischer Flüssigkeit unlöslich sind, geeignet. Mindestens 2 Stunden bei 120° getrocknet, entspricht die Verbindung der Formel $2C_5H_2Ag_2N_4O + H_2O$. Der in Natriumpikrat enthaltenden Lösungen erzeugte Hypoxanthinniederschlag ist durch Verunreinigung mit Pikrinsäure gelb gefärbt und lässt sich durch heisses Wasser auch nicht vollständig von dieser Färbung befreien. Die Gewichtsvermehrung ist indessen, wie der Vf. zeigte, von nicht grossem Belang. Durch Behandlung von Hypoxanthinsilbernitrat mit überschüssi-

gem wässerigen Ammoniak entsteht $C_5H_2Ag_2N_4O$, $3H_2O$, welche Verbindung durch Erhitzen auf 120° 2½ Molekule Wasser verliert und dann der Formel $2C_5H_2Ag_2N_4O + H_2O$ entspricht.

Adenin wird durch ammoniakalische Silberlösung vollständig gefällt als Gemenge von $C_5H_4AgN_5$ und $C_5H_3Ag_2N_5$.

Hypoxanthinsilbernitrat entspricht nur selten genau der Formel $C_5H_4N_4O$, $AgNO_3$. Der berechnete Silbergehalt von 35,29 Proc. wird nur dann mit einiger Sicherheit erzielt, wenn bei der Ausfällung das Hypoxanthin im Ueberschuss vorhanden ist, im entgegengesetzten Falle steigt der Silbergehalt der ausgeschiedenen Verbindung, namentlich aber dann, je grösser die hinzugefügte Menge Silbernitrat ist und wenn das Hypoxanthinsilbernitrat aus Salpetersäure umkrystallisirt wird. Dasselbe erleidet übrigens, lufttrocken auf 100—120° erhitzt, keine Zersetzung. Eine Verbindung $C_5H_3AgN_4O$ gelang dem Vf. nicht durch Behandlung von Hypoxanthinsilbernitrat mit Alkalien oder kohlensauren Alkalien darzustellen. Immer bildet sich Hypoxanthin und die schon erwähnte Verbindung $C_5H_2Ag_2N_4O$, $3H_2O$, was bei der sonstigen Analogie zwischen den Hypoxanthin- und Adeninverbindungen immerhin auffallend ist. Fügt man bei der Digestion von Hypoxanthinsilbernitrat mit Ammoniak überschüssiges Silber hinzu, so wird auch das zuerst in Freiheit gesetzte Hypoxanthin in den Körper $C_5H_2Ag_2N_4O$, $3H_2O$ übergeführt und es gelingt also auf diesem Wege, das nicht ganz constant zusammengesetzte Hypoxanthinsilbernitrat in eine völlig constante Verbindung quantitativ überzuführen. Wird Hypoxanthinsilbernitrat aus einem Gemenge mit Chlorsilber durch kochende Salpetersäure ausgezogen, so gehen nur ganz geringe Mengen Chlorsilber in Lösung und mischen sich der später auskrystallisirenden Verbindung bei. Wird dagegen Hypoxanthinsilber mit Chlorsilber ausgefällt, also innig mit demselben gemischt, so bleiben beim Auskochen mit Salpetersäure nicht unbeträchtliche Mengen Hypoxanthinsilber, wahrscheinlich in Folge einer Umhüllung, der Lösung durch die Säure unzugänglich, nach des Vfs. Versuchen pro 100 cbcm. Säure durchschnittlich 3,4 mgr. Hypoxanthinsilbernitrat kann leicht durch sehr verdünnte Salzsäure, wie durch Schwefelwasserstoff entsilbert werden.

Weitere Versuche des Vfs. ergaben, dass die bisher dargestellten Präparate von Adeninsilbernitrat, sowie auch diejenigen von Hypoxanthinsilbernitrat mit höherem Silbergehalt, Gemenge der Verbindungen mit einer Molekel und mit 2 Molekeln Silbernitrat sind, denn die gefundenen Werthe liegen sämmtlich zwischen den beiden Extremen. Adenin und Hypoxanthin bilden demnach auch Verbindungen mit 2 Molekeln Silbernitrat, die aber sehr unbeständig sind und theilweise schon durch verdünnte Salpetersäure, noch stärker durch Wasser in Silbernitrat und die einfacheren Verbindungen zerlegt werden.

Hypoxanthinsilberpikrat, ein citronengelber, krystallinischer Niederschlag, entsteht beim Versetzen einer siedenden Lösung von Hypoxanthinpikrat mit neutraler oder nur schwach saurer salpetersaurer Silberlösung. Er entspricht stets genau der Formel $C_5H_3AgN_4O, C_6H_2(NO_2)_3OH$ und ist in heissem Wasser wenig, in kaltem gar nicht löslich, also sehr geeignet für die quantitative Bestimmung des Hypoxanthins. An wässriges Ammoniak giebt die Verbindung die Pikrinsäure leicht ab und geht in Hypoxanthinsilber über, während die Hälfte des Hypoxanthins in Lösung geht.

Adeninsilberpikrat bildet, aus kalter wässriger Lösung gefällt, einen amorphen voluminösen Niederschlag, aus siedender Lösung dagegen abgeschieden, einen krystallinischen Körper der Zusammensetzung $C_5H_4AgN_5, C_6H_2(NO_2)_3OH + H_2O$. Das Krystallwasser entweicht bei 120°.

Unter Berücksichtigung der Eigenschaften der überhaupt in Frage kommenden, besprochenen Verbindungen des Hypoxanthins bereitet die quantitative Bestimmung desselben, nachdem das Adenin in der beschriebenen Weise durch Natriumpikrat ausgefällt ist, keine Schwierigkeiten, wenn Salzsäure und andere Säuren, deren Silbersalze in Ammoniak sich nicht leicht lösen, abwesend sind. Die mit Ammoniak schwach übersättigte Lösung wird einfach mit Silbernitrat in der Siedehitze ausgefällt, der schwach gelb gefärbte Niederschlag mit heissem Wasser bis zur Farblosigkeit des Filtrats ausgewaschen und die abgeschiedene Verbindung $2C_5H_2Ag_2N_4O + H_2O$ mehrere Stunden bei 120° getrocknet. Dieselbe enthält Spuren von Adeninsilber und Pikrinsäure. Es muss daher, um ein der Wahrheit sehr nahe kommendes Resultat zu erzielen, die gefundene Hypoxanthinmenge um etwa 3 mgr. vermindert werden, wie der Vf. durch eine Reihe von Versuchen feststellte. Zur quantitativen Bestimmung des Hypoxanthins ist das Hypoxanthinsilberpikrat ferner sehr geeignet; die Resultate fallen um etwa 1 mgr. zu hoch aus, wenn man die Lösung der Basen in Salpetersäure mit kohlensaurem Natron fast neutralisirt, sodann das Adenin durch überschüssiges Natriumpikrat ausfällt, das Filtrat zum Sieden erhitzt und nunmehr allmählich eine ausreichende Menge von Silberlösung hinzusetzt. Der Vf. giebt dieser Methode den Vorzug vor der ammoniakalischen Fällung. Bei Gegenwart von viel Salzsäure muss der Niederschlag von Chlorsilber und Hypoxanthinsilberpikrat wiederholt mit Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,1 ausgekocht und die vereinigten sauren Filtrate unter Zusatz von ca. 0,25 gr. Silbernitrat 24 Stunden stehen gelassen werden. Für je 100 cbcm. angewandter Säure fallen die Resultate in Folge des schon angeführten Umstandes um 3,1 mgr. zu niedrig aus, wenn man die Vorsicht gebraucht, nur so viel Silberlösung zu der auszufällenden Flüssigkeit zu geben, dass nur das zuerst sich niederschlagende Hypoxanthinsilberpikrat mit verhältnissmässig wenig Chlorsilber zur Abschei-

dung gelangt. Es ist endlich noch zu erwähnen, dass man Gemische von Adenin- und Hypoxanthinsilbernitrat, wie sie bei dem Neubauer-Kossel'schen analytischen Verfahren erhalten werden, sehr bequem mit Salzsäure zerlegen kann. —

Adenin-Hypoxanthin. Diese eigenthümliche Verbindung, welche schon früher von Kossel beobachtet ist, entsteht beim Umkrystallisiren von hypoxanthinhaltigem Adenin und erscheint häufig in Gestalt einer Schleimsäule in der Flüssigkeit, oft bildet sie kleisterartige Klumpen, die nach längerem Verweilen in der Flüssigkeit zum Theil weiss und dann geschabter Kreide ähnlich werden. Derselbe amorphe Körper kann auch durch Zusammenbringen gleicher Gewichtstheile der beiden Basen in heisser wässriger Lösung, auch krystallisirt in Form perlenartiger Aggregate radial gestellter Nadeln durch freiwillige Verdunstung der Auflösung in stark verdünntem Ammoniak erhalten werden. Er besitzt dann die Zusammensetzung $C_5H_5N_5$, $C_5H_4N_4O + 3H_2O$. Adenin-Hypoxanthin ist leichter in Wasser löslich als seine Componenten, es bildet ein einheitliches Chlorhydrat mit besonderer Krystallform, doch scheint die Verbindung sehr lockerer Art zu sein.

Chlorquecksilberadenin, $C_5H_4N_5HgCl$, entsteht beim Versetzen einer wässrigen Adeninlösung bei Siedetemperatur mit einer concentrirten Quecksilberchloridlösung als weisser, feinkörniger Niederschlag, wobei Salzsäure frei wird. Nimmt man die Fällung in der Kälte vor oder kocht man Adeninlösung mit viel Quecksilberchlorid und wenig Salzsäure, so bildet sich die Verbindung $C_5H_4N_5Hg_2Cl_3$. Auch Doppelsalze von wechselnder Zusammensetzung, z. B. $C_5H_5N_5$, HCl, $HgCl_2 + 2H_2O$, wurden dargestellt, wie auch analoge Verbindungen des Hypoxanthins als Chlorquecksilberhypoxanthin, die Verbindung $C_5H_3N_4OHg_2Cl_3$ und eine Verbindung $C_5H_4N_4OHgCl_2 + H_2O$.

Ein Adeninquecksilberpikrat, $(C_5H_4N_5)_2Hg, 2C_6H_2(NO_2)_3OH$, entsteht beim Vermischen heisser concentrirter wässriger Lösung von pikrinsaurem Adenin mit einem Ueberschuss von Natriumpikrat und Quecksilberchlorid als gelber, körnig krystallinischer Niederschlag mit wechselndem Krystallwassergehalt je nach der Ausfällungstemperatur. Adeninquecksilbercyanid, $(C_5H_5N_5)Hg(CN)_2$, bildet sternförmig gruppirte Nadeln und Blätter. Die Quecksilberverbindungen des Adenins und Hypoxanthins zeigen eine strenge Analogie mit den sogenannten „Quecksilberbasen", tragen aber zur Aufklärung der immer noch zweifelhaften Structur der betreffenden Basen nichts bei. Es geht jedoch aus der Existenz der entsprechenden Hypoxanthinverbindungen hervor, dass das Adenin nicht die $>C = NH$-Gruppe des wahrscheinlich in demselben enthaltenen Guanidinrestes enthält, welche die Bildung der Quecksilberderivate ermöglicht.

Eine Verbindung $C_5H_5N_5$, HJ, $2BiJ_3 + H_2O$ entsteht beim Versetzen einer wässrigen Adeninlösung mit Kaliumwismuthjodid, dessen

Auflösung freie Jodwasserstoffsäure enthält, als starke, dem Kohlenoxydhämoglobin ähnlich gefärbte Fällung, die unter dem Microskop glänzende rothe Nadeln aufweist. *Baessler.*]

R. Drouin (146) beschreibt summarisch sein Verfahren zur Alkalimetrie des Blutes; bezüglich desselben muss auf das Original verwiesen werden, bemerkt sei nur, dass er zu drei Bestimmungen im Ganzen 1,5 CC. Serum benutzt. Vf. hat bei einer Reihe von Wirbelthieren die Alkalinität des Blutes auf diese Weise bestimmt und drückt dieselbe in SO_4H_2 aus. Er fand bei Fischen (Aal, Karpfen) nur Spuren; bei Reptilien (Eidechse, Ringelnatter) 0,005—0,006 g. (für 1 g. trockenen Rückstand des Serums); beim Frosch 0,007 g.; bei Säugethieren (Hund, Mensch, Meerschweinchen, Pferd, Kalb, Hammel, Ochs) 0,008—0,014 g.; bei Vögeln (Ente, Henne) 0,015—0,016 g.; bei Testudo graeca 0,0163 g. Es ist interessant, dass im Allgemeinen die Menge des Alkalis mit der Intensität der Athmung steigt, doch giebt es, wie die Schildkröte, bedeutende Ausnahmen von dieser Regelmässigkeit.

L. Lapicque (147) weist, in Hinblick auf eine Arbeit von G. Krüss und H. Morath, darauf hin, dass der Exstinctionscoefficient im Verhältniss zur Eisenmenge in einer mit Rhodankalium versetzten Eisenlösung constant bleibt, wenn die Rhodanlösung stets dieselbe Concentration hat. Bezüglich weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

N. Gréhant (149) beschreibt eine Methode zur genauen Bestimmung der Kohlensäure in den Muskeln und im Blute, betreffs welcher auf das Original verwiesen werden muss; hier möge nur das Resultat Platz finden, welches der Vf. bei der Untersuchung von Blut und Muskeln durch Kohlensäure anästhesirter Thiere erhalten hat. Wenn ein Thier lange Zeit hindurch eine Luft mit 45 Proc. CO_2 (und 18,5 Proc. O) geathmet hat, so findet man in Blut und Muskeln ungefähr dieselbe Menge Kohlensäure, aber in der Periode, welche auf eine länger dauernde Anästhesie folgt, wenn die Reizbarkeit wiedergekehrt ist, dann nimmt die Kohlensäure im Blute viel rascher ab als in den Muskeln — in diesen ist das Gas also viel fester gebunden als im Blute und darin liegt vielleicht die Ursache des Todes der Thiere.

Aus einer von *E. Salkowski* (151) unter Mitwirkung von M. Kumagawa ausgeführten Untersuchung über den Begriff der freien und gebundenen Salzsäure im Magensafte sei hier, mit Uebergehung der Polemik, Folgendes hervorgehoben. Versetzt man wirksamen Magensaft mit Leucin, so verdaut derselbe noch ebenso gut wie vor diesem Zusatz, bez. eine Lösung von salzsaurem Leucin mit Pepsin versetzt verdaut ebenso gut, als wenn sie kein Leucin, sondern nur die Salzsäure frei enthielte. Die an das Leucin gebundene Salzsäure wirkt demnach physiologisch wie freie, und eine Methode, welche dieselbe als „freie" Salzsäure nachweist, ist daher vom physiologischen Standpunkte

aus als gut und brauchbar zu betrachten. Eine Lösung von salzsaurem Chinin reagirt schwach, aber deutlich alkalisch; in derselben lässt sich die Salzsäure nicht alkalimetrisch ermitteln, wenn man Lakmus, Rosolsäure etc. als Indicator nimmt, wohl aber mit Hülfe von Phenolphtaleïn, auf welches Chininhydrat nicht alkalisch reagirt. Nach Sjöqvist's Methode behandelt, lässt salzsaures Chinin fast die ganze Menge seiner Salzsäure als freie finden. Wird gut wirksamer Magensaft mit soviel salzsaurem Chinin versetzt, dass die Salzsäure des letzteren gleich ist derjenigen des Magensaftes, so verdaut derselbe trotz der vorhandenen freien Salzsäure nicht. Zweckmässig fasst man den Begriff „freie Salzsäure" im Magensafte als identisch mit „physiologisch wirksamer" auf.

F. A. Hoffmann (152) benutzt zur Erkennung und Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte die Thatsache, dass Rohrzucker in wässriger Lösung schon durch sehr geringe Mengen freier Salzsäure in kurzer Zeit in Traubenzucker und Laevulose gespalten wird, welcher Process durch die damit verbundene Aenderung des Drehungsvermögens der Lösung quantitativ verfolgt werden kann. Die gewöhnlich im Magensafte enthaltenen organischen Säuren kommen hierbei kaum in Betracht. Bezüglich der Ausführung des Versuchs muss auf das Original verwiesen werden, hier möge nur bemerkt werden, dass man, um vor Täuschungen sicher zu sein, zweckmässig 3 Versuche anstellt: 1. Magensaft und Zuckerlösung, 2. Magensaft allein, und 3. Magensaft und Zuckerlösung und essigsaures Natron — weil der Magensaft ja auch andere optisch wirksame und beim Stehen sich verändernde Körper, sowie auch invertirende Fermente enthalten könnte. Die Methode ist feiner als die mit Farbenreactionen, und giebt genaue quantitative Resultate.

A. Jolles (153) gründet eine Methode zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte auf die Thatsache, dass neutrale und alkalische Eosinlösungen zwei schwarze Streifen im blaugrünen Theile des Spectrums zeigen, saure dagegen nicht. Enthält die Eosinlösung nur wenige Milligramme freier Salzsäure, so verschwinden die Streifen, während mehrere Gramme freier Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure, Ameisensäure noch nicht im Stande sind, diese Wirkung hervorzubringen. Die Titrirung wird mit Natronlauge folgendermaassen ausgeführt. Als Indicator dient eine Lösung von 0,01 g. Eosin in 100 CC. Wasser; von dieser setzt man zu 100 CC. der zu titrirenden Flüssigkeit 1 CC. Zunächst muss nun eine Constante bestimmt werden, indem man 100 CC. Wasser mit 1 CC. Indicatorlösung (= 0,0001 g. Eosin) versetzt und nun in einem Gefässe mit planparallelen Wänden mit Salzsäure titrirt, bis die beiden Streifen im Spectrum eben verschwinden oder erscheinen; Vf. brauchte bei einer 4 cm. starken Flüssigkeitsschicht für die angegebene Menge Eosin (in 100 CC. Wasser) 0,020 g. HCl. Diese

Menge erwies sich, bei Benutzung desselben Gefässes und derselben Concentration, als constant und unabhängig von der Lichtquelle, wuchs aber bei Steigerung der Concentration oder der Schichtendicke: man muss also stets mit gleicher Indicatorconcentration und gleichgeformten Gefässen arbeiten. Setzt man zu 100 CC. Eosinlösung (0,0001 g. enthaltend) 5 g. einer der genannten organischen Säuren hinzu, so werden die schwarzen Streifen kaum abgeschwächt, sie verschwinden aber sofort völlig, wenn man noch 0,020 g. HCl hinzufügt; man kann also kleine Mengen Salzsäure noch neben grossen Mengen organischer titriren. Thut man dies mit Natronlauge, so tritt die optische Neutralität, d. h. das Erscheinen der beiden Streifen, auf, wenn die Lösung noch 0,020 g. freie HCl enthält, und diese müssen der gefundenen Menge noch hinzugefügt werden; die Menge der freien Salzsäure ist also $x = n . a + c$, worin n die Anzahl der verbrauchten CC. titrirter Lauge bedeutet, a die Milligramme Salzsäure, welche von 1 CC. Lauge neutralisirt werden, und c obige Constante. Die Beleganalysen sind sehr befriedigend; bei Titration reiner Salzsäure in Wasser wurden gefunden statt 0,100—0,104; statt 0,400—0,406; in Gegenwart geringer Mengen organischer Säuren: bei 0,060 g. Essigsäure + 0,060 g. Buttersäure + 0,060 g. Milchsäure + 0,100 g. HCl gefunden 0,093 g. HCl; in Gegenwart grösserer Mengen organischer Säuren: bei 0,600 g. Essigsäure + 0,600 g. Buttersäure + 0,600 g. Milchsäure + 0,500 g. HCl gefunden 0,510 g. HCl; ferner bei 0,300 g. Pepsin + 0,300 g. Pepton + 2,000 g. NaCl + 0,300 g. HCl gefunden 0,301 g. HCl; bei 0,300 g. Pepton + 0,300 g. Pepsin + 0,300 g. Eiweiss + 0,300 g. Essigsäure + 0,300 g. Buttersäure + 0,300 g. NaCl + 0,300 g. HCl gefunden 0,304 g. HCl.

[*Kianowskij* (154) hält die von Bourget (Archives de médecine expérimentale etc. 1889. p. 845) angegebene Methode als die beste zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Magensafte. Er wies die Genauigkeit derselben nach, indem er Salzsäure in Gemischen mit Milchsäure, Pepsin, Pepton und verschiedenen Salzen quantitativ bestimmte. Er verfährt folgendermaassen: Die nach Sjöqvist erhaltene Lösung des Chlorbaryums wird auf dem Wasserbade stark erwärmt und zu derselben eine Lösung von kohlensaurem Natron im kleinen Ueberschuss hinzugefügt, die Lösung mit dem Niederschlage bis zum nächsten Tage stehen gelassen. Hierauf der abgeschiedene kohlensaure Baryt auf ein kleines Filter aufgenommen und gut ausgewaschen; hierauf wurde dieses kleine Filter sammt dem Niederschlage in denselben Kolben gesenkt, in welchem die Ausscheidung des kohlensauren Barytes auf dem Wasserbade stattfand, um die etwa an den Glaswänden zurückgebliebenen kleinen Mengen dieses Salzes nicht zu verlieren. Der kohlensaure Baryt wurde hierauf in einer abgemessenen Menge titrirter HCl aufgelöst, mit destillirtem Wasser verdünnt und mit kaustischem Natron

titrirt. Als Anzeige des Endes der Reaction diente eine 1 proc. spirituöse Lösung von Phenolphtalein. *Nawrocki.*]

A. Mathieu und *A. Rémond* (155) schlagen folgenden Weg für die Bestimmung der verschiedenen Factoren, aus denen sich die Gesammtacidität des Magensaftes zusammensetzt, vor. Sie bestimmen zunächst die Gesammtacidität A; alsdann wird eine andere Portion des Saftes mit Aether ausgeschüttelt, welcher nur sehr wenig mineralische (M), dagegen sehr viel organische Säure (O) auszieht, und die Acidität des ausgeätherten Saftes bestimmt (A^1). $A - A^1 = a^1$, d. i. die Menge der durch Aether ausgezogenen organischen Säure. $O = a^1 + a$, d. i. die Menge der durch Aether nicht ausgezogenen organischen Säuren, welche sich durch Bestimmung des Theilungscoefficienten nach Berthelot ergiebt: $\frac{a}{a^1} = c$, und somit $a = a^1 c$. Zu diesem Behufe wird die ätherische Säurelösung bei niederer Temperatur etwas concentrirt und dann mit dem gleichen Volumen Wasser geschüttelt; nach vollkommener Trennung beider Schichten wird die wässrige Lösung titrirt. Die Gesammtmenge der im Aether enthaltenen Säure sei $= m$, die durch das Wasser aufgenommene $= n$, dann ist $\frac{n}{m - n} = c$; m ist ferner gleich dem oben erhaltenen Werthe a^1, sodass man nunmehr a berechnen kann. $A - O = M$, d. i. die Menge der Mineralsäuren. Um die Salzsäure zu bestimmen (was nur nöthig ist, wenn der Saft die Reaction mit Phloroglucin-Vanillin giebt), werden 2 Portionen von je 10 CC. reinen Saftes im Wasserbade verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst, und in der einen Portion direct die Acidität bestimmt. Die andere Portion wird in derselben Weise mit Aether geschüttelt, wie oben der reine Saft, und in der wässrigen Lösung die Säure bestimmt. Enthält die erste Portion mehr Säure, so heisst dies, dass der Aether organische Säuren ausgezogen hat; die Gesammtmenge derselben O^1 wird bestimmt durch die Gleichungen $\alpha^1 c = \alpha$ und $\alpha + \alpha^1 = O^1$, worin α^1 die durch den Aether ausgezogene, α die in Wasser zurückgebliebene Menge organische Säure bedeutet. $O - O^1$ ergiebt die Menge der beim Eindampfen verflüchtigten organischen Säuren, und nun lässt sich auch die Menge der verflüchtigten Salzsäure berechnen. Hatte sich beim Eindampfen die Gesammtmenge der organischen Säuren verflüchtigt, so erhält man in beiden Portionen denselben Werth für die Acidität; man addirt zu diesem den Werth O, subtrahirt von A und erfährt so die Menge der verflüchtigten HCl, welche also als „frei" im Safte vorhanden anzunehmen ist. Deren Menge (H) von M subtrahirt ergiebt den Werth $C = M - H$, d. i. die den sauren Phosphaten des Saftes entsprechende Acidität. Zu bemerken ist noch, dass die Vff. die „Acidität" durch Titriren mit Kalilauge und Phenolphtaleïn als Indicator bestimmen. Be-

züglich der Anwendung dieses Verfahrens in diagnostischer Hinsicht s. d. Orig.

Dieselben (156) theilen einige Versuche mit künstlichen Säuregemischen mit, welche die Anwendbarkeit und Genauigkeit ihrer Methode zur Bestimmung der Säurefactoren des Magensaftes nachweisen. Im Anschluss hieran geben sie die Resultate, welche sie an einem 16jährigen jungen Manne nach Einnahme eines Probefrühstücks aus 60 g. Brod und 250 g. dünnem Thee gewonnen haben. Nach 30′ war die totale Acidität 98, organische Säuren 16; nach 60′: 149, resp. 22; nach 90′: 104, resp. 9. Freie Salzsäure liess sich mit Phloroglucin-Vanillin nur nach 60′, nicht nach 30′ und 90′ nachweisen, dieselbe war demnach nach 90′ schon wieder verschwunden.

L. Liebermann (158) glaubt die Metaphosphorsäure als Bestandtheil des Hefenucleins nachgewiesen zu haben. Vf. hat die kalten salpetersauren Auszüge des Hefenucleins mit Ammoniak alkalisch und mit Essigsäure wieder sauer gemacht und durch Chlorbaryum einen Niederschlag erhalten, der sich als Baryummetaphosphat erwies, welches geringe Mengen organischer Substanz enthielt. Aus dem Filtrate vom Barytniederschlag wurde durch Ammoniak ein reichlicher flockiger Niederschlag gefällt, welcher aus Baryum, Metaphosphorsäure und bedeutenden Mengen organischer Substanz bestand.

[*M. Kühn* (159) stellte vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung des Trockensubstanz- bezw. Fettgehaltes der Milch aus dem specifischen Gewichte und dem Gehalte an Fett bezw. Trockenmasse mittelst der Fleischmann'schen Formel an. Er findet, dass der nach Rechnung gefundene Trockensubstanzgehalt um ca. 0,1—0,6 Proc. zu hoch und in Folge dessen der Fettgehalt zu niedrig ist. Die von Fleischmann gefundenen constanten Werthe scheinen nicht für jeden Viehstapel und nicht für jede verschiedene Fütterungsweise ganz zutreffend, sondern gewissen geringen Schwankungen unterworfen zu sein.
Baessler.]

[Werthvolle Untersuchungen über den Werth der Phenylhydrazinprobe zum Nachweis des Traubenzuckers im Harne stellte *J. A. Hirschl* (163) an. Bekanntlich muss die Trommer'sche Probe als nicht beweisend angesehen werden, nicht nur weil im normalen Harne Substanzen auftreten, welche die Trommer'sche Reaction zeigen, sondern auch, weil nach Einführung gewisser Arzneimittel als Benzoesäure, Salicylsäure, Glycerin, Chloral ebenfalls reducirende Agentien im Harne sich zeigen. Mit ähnlichen Mängeln sind andere Proben behaftet, so die Moore-Heller'sche, die Böttger'sche, die Nylander'sche u. a. Es blieben also beweisend für Zucker nur die Gährungsprobe und der Nachweis des Traubenzuckers durch Polarisation. Die in jüngster Zeit erlangte Kenntniss, dass die Glykosen mit dem Phenylhydrazin zu gewissen, scharf

charakterisirten Verbindungen sich vereinigen, führte v. Jaksch zur Aufstellung einer neuen Zuckerprüfungsmethode, zur Phenylhydrazinzuckerprobe, die nach seinen Erfahrungen vorzügliche Resultate giebt, wenn sie so ausgeführt wird, dass 6—8 ccm. Harn in einer Eprouvette mit 2 Messerspitzen voll salzsauren Phenylhydrazins und 3 Messerspitzen voll essigsauren Natriums versetzt werden, wobei eventuell zur Lösung der zugesetzten Salze noch etwas Wasser hinzugefügt wird. Das Gemisch bringt man nun zunächst 20—30 Minuten in kochendes, sodann in kaltes Wasser. Es entsteht bei Gegenwart grösserer Mengen von Zucker sofort ein gelber, krystallinischer Niederschlag, welcher, unter dem Mikroskop betrachtet, als aus zu Drüsen angeordneten, gelben Nadeln bestehend sich erweist. Sind nur ganz geringe Mengen von Zucker zugegen, so muss das Sediment der in ein Spitzglas gebrachten Probe untersucht werden. Es werden sich in diesem Falle immer einzelne Phenylglycosazonkrystalle finden. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die Krystallform des Sediments. Das Vorkommen von kleineren und grösseren gelben Plättchen oder stark lichtbrechenden, braunen Kügelchen ist für Zucker nicht beweisend. Die Grenze der Phenylhydrazinzuckerprobe wird von Rosenberg und Geyer auf 0,03 Proc. angegeben, Hirschl konnte bei Benutzung wässriger Traubenzuckerlösungen bei einem Gehalt von 0,003 Proc. noch ein deutliches positives Resultat erhalten. Bei Harnen ist die Empfindlichkeit der Phenylhydrazinprobe aus dem Grunde aber keine so grosse, weil zahlreiche amorphe Niederschläge makroskopisch schon wenige Phenylglykosazonkrystalle zu verdecken im Stande sind.

Der Vf. prüfte nun weiter, ob die Glykuronsäure-Verbindungen des Harnes, welche, wie v. Jaksch fand, bei der Phenylhydrazinprobe gleichfalls einen aus gelben, mikroskopischen Nadeln bestehenden Niederschlag geben, die Zuverlässigkeit dieses Nachweises des Zuckers im Harne zu beeinträchtigen vermögen. Auf Grund von mit glycuronsaurem Natrium ausgeführten Versuchen findet er, dass nach sehr kurzem Verweilen der den Harn und das oben erwähnte Salzgemisch enthaltenden Eprouvette im kochenden Wasser bei glycuronsäurehaltigem Harn allerdings Niederschläge gefunden werden können, welche den Phenylglycosazonkrystallen ähneln, aber doch hinsichtlich des Schmelzpunktes und der schönen, regelmässigen, radiären Anordnung der Krystallnadeln des Phenylglycosazons Verschiedenheit zeigen. Bleibt dagegen die Eprouvette eine ganze Stunde im kochenden Wasser, so wird die Gegenwart von Glycuronsäure sich stets nur durch amorphe braungelbe Niederschläge dokumentiren, die bei der mikroskopischen Untersuchung als gelbe und braune Schollen oder Schöllchen, als kleine, unregelmässig gebildete Körperchen sich erweisen. Für den Werth der Phenylhydrazinzuckerprobe war es endlich auch von Wichtigkeit, noch zu ermitteln, ob die positive Probe,

d. h. die Anwesenheit von charakterischen Phenylglukosazonnadeln in charakteristischer Anordnung, beweisend ist für die Anwesenheit irgend einer Zuckerart oder für die Anwesenheit von Traubenzucker, denn bekanntlich wurden im Harne bisher 4 Zuckerarten nachgewiesen, welche mit Phenylhydrazin sich vereinigen. Wie der Vf. nachwies, unterscheidet sich die Phenylhydrazinverbindung der Laevulose von der der Dextrose absolut nicht. Man wird also auf Grund der Phenylhydrazinzuckerprobe im Harne Laevulose nicht vermuthen können, wohl aber dann, wenn die polarimetrische Untersuchung bei positiver Phenylhydrazinprobe keine Rechtsdrehung oder sogar eine Linksdrehung zeigt. Die Phenylhydrazinverbindungen der Lactose und der Maltose besitzen sowohl andere Schmelzpunkte als auch ein krystallinisch total verschiedenes Aussehen als Phenylglukosazon. Giebt also ein Harn eine positive Phenylhydrazinprobe, so muss er unbedingt Traubenzucker enthalten, denn Fruchtzucker, welcher mit Phenylhydrazin dieselben charakteristischen Krystalle zeigt, ist bisher nur neben Traubenzucker im Harne nachgewiesen. Der Vf. kann hiernach die Phenylhydrazinprobe zum Nachweis des Zuckers im Harn auf's Wärmste empfehlen, insbesondere auch für practische Aerzte.

Baessler.]

Nach Versuchen von *H. Ost* (164) eignet sich eine Lösung, welche 23,5 g. krystallisirten Kupfervitriol, 250 g. Kaliumcarbonat und 100 g. Kaliumbicarbonat in 1 l. enthält, besser zur Bestimmung von Zucker, als die von Soldaini 1876 zu demselben Zwecke vorgeschlagene Lösung von Kupfercarbonat in Kaliumbicarbonat. Die Lösung des Vfs. ist vollkommen haltbar, wird von Rohrzucker fast gar nicht reducirt, leicht dagegen von Invertzucker, bez. Dextrose, und ist auch gegen Kochen beständig. 50 CC. der angegebenen Lösung werden bei 9—10′ Kochdauer durch 25 CC. einer 0,4 proc. Invertzuckerlösung (= 100 mgr. Invertzucker) gerade entfärbt; ist noch Rohrzucker vorhanden, so ist das Reductionsverhältniss etwas anders. Auch zur Gewichtsanalyse eignet sich die neue Lösung; die zur Berechnung der Analysen nöthigen Tabellen sind im Original mitgetheilt.

Nach weiteren Mittheilungen von *demselben* (165) bietet die von ihm empfohlene Kupferkaliumcarbonatlösung zur Bestimmung des Zuckers mehrfache Vorzüge vor der Fehling'schen Lösung dar: sie ist unbegrenzt haltbar; erfordert zwar längeres Kochen, ca. 10′, giebt aber sicherere Resultate; die Monosaccharide fällen aus ihr 1½—2 mal soviel Kupfer als aus Fehling'scher Lösung, und endlich zeigen sich bei den einzelnen Zuckerarten erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Menge des reducirten Kupfers. Bei der Titrirung giebt sie ohne Indicator eine sehr scharfe Endreaction durch Uebergang der blauen Färbung in vollkommene Farblosigkeit, doch dauert der Versuch länger als mit Fehling-scher Lösung. 0,050 g. Dextrose fällen bei 6, 10, bez. 20′ Kochdauer

im Mittel 0,1646, 0,1655, bez. 0,1669 g. Kupfer, wonach es also nicht viel ausmacht, ob das Kochen ein paar Minuten mehr oder weniger andauert. 0,050 g. Laevulose (krystallisirt) reducirten bei 6, 10, bez. 15′ Kochdauer: 0,1738, 0,1765, bez. 0,1793 g. Kupfer; 0,050 g. Galaktose bei 6, 10, bez. 20′ Kochdauer: 0,1435, 0,1446, bez. 0,1452 g. Kupfer (maassanalytisch entfärben 0,117 g. Galaktose 50 CC. Kupferlösung); 0,050 g. Arabinose reduciren 0,152 g. Kupfer (0,1095 g. Arabinose entfärben 50 CC. Kupferlösung). Milchzucker giebt nicht so scharfe Zahlen; 0,125 g. geben nach 10, 15, 20, bez. 30′ Kochdauer 0,1965, 0,2037, 0,2127, bez. 0,219 g. Kupfer. Bezüglich weiterer Einzelheiten, sowie der Tabellen ist das Original einzusehen.

[*M. Kühn* (167) fand, dass die Tollens'sche Methode zur Bestimmung des Zuckergehalts der Milch mit der Soxhlet'schen besser übereinstimmt, wenn man bei ersterer nur soviel Serumlösung verwendet, dass nach dem Kochen die Farbe noch bläulich ist. War dagegen soviel Zuckerlösung verwendet, dass nach der Reduction die Flüssigkeit grünlichblau oder schon schwach grünlich gefärbt war, so gab diese Bestimmung 0,1—0,15 Proc. zu wenig. Die mit dem Bleiessigverfahren erhaltenen Werthe stimmen so ziemlich mit denen nach Soxhlet überein, dagegen erhielt der Vf. nach der Phosphorwolframsäuremethode zum Theil bedeutend höhere Zahlen, im Durchschnitt 0,1 Proc. mehr als mit Bleiessig. *Baessler*.]

F. Röhmann (168) hat die Angabe Schencks, dass bei der Coagulation des Blutes stets ein beträchtlicher Theil des vorhandenen Zuckers mit in das Coagulum eingehe und demselben nicht durch Waschen entzogen werden könne, einer Nachprüfung unterzogen und nachgewiesen, dass zwar „thatsächlich von dem zugesetzten Zucker ein unerwartet grosser Bruchtheil nach der Coagulation nicht wiedergefunden wird“, dass aber „das Deficit nicht so gross ist und nicht so grossen Schwankungen unterliegt, wie es nach den Versuchen von Schenck scheinen könnte“.

J. Seegen (169) weist im Hinblick auf die Angaben von Schenck zunächst darauf hin, dass derartige Zuckerverluste, wie sie dieser Forscher gefunden hat, bei seinen eigenen Versuchen über den Zuckergehalt des Blutes nicht vorgekommen sein können, da sonst die Constanz der erhaltenen Resultate völlig unverständlich wäre; auch hat Vf. in vielen Versuchen, wo er dem Blute noch Zucker zugesetzt hatte, denselben so gut wie vollständig wiedergefunden, und ferner hätte sich der Zuckerverlust, den das Blut beim Stehen in Zimmertemperatur erleidet, nicht in auffälliger Weise kund geben können (z. B. Blut frisch: 0,120 Proc. Zucker, nach 24 h bei 15°: 0,083 Proc. Z., nach 48 h bei 15°: 0,060 Proc. Z., nach 96 h bei 15°: 0,030 Proc. Z., nach 96 h bei 7—8°: 0,111 Proc. Z.), wenn die angewandte Methode wirklich solche principielle Fehler

einschlösse wie Sch. meint. Vf. theilt noch einige neue Versuche mit, die seine Ansicht bestätigen, dass nämlich „bei genügendem Auswaschen der Coagula es, von der Methode der Enteiweissung unbeeinflusst, gelingt, allen dem Blute zugesetzten Zucker ganz oder nahezu ganz wiederzufinden".

F. Schenck (170) hat Versuche über das Verhalten von Traubenzucker zu Eiweisskörpern angestellt. Hiernach ist der Umstand, dass man, wie Vf. bereits früher (Pflüger's Archiv XLVI. S. 607) mitgetheilt hat, bei Zuckerbestimmungen im Blute nach der Coagulation im Filtrate zu wenig Zucker findet, durch mechanisches Anhaften des Traubenzuckers an das Coagulum zu erklären. Der Vf. theilt dann die stimmenden Resultate mehrerer Analysen mit, bei denen er das Eiweiss mit Salzsäure und Kaliumquecksilberjodid gefällt hatte.

F. Moritz (172) veröffentlicht ausgedehnte Untersuchungen über die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des Harns.

I. *Eine Methode zur Bestimmung der Reduction von reinen Zuckerlösungen, sowie von zuckerhaltigen und zuckerfreien Harnen.* Da die gewöhnlichen Methoden unter Umständen versagen, so hat Vf. eine neue ausgearbeitet, welche auf der Anwendung einer ammoniakalischen Kupferlösung beruht; das Princip ist also dasselbe wie bei der Methode von Pavy, allein die Ausführung ist eine andere. Gebraucht werden: 1. Kupferlösung (80,78 g. krystall. Kupfervitriol im Liter haltend), 2. Natronlauge (12,0 Proc. NaOH), 3. Ammoniakflüssigkeit (7,1 Proc. NH_3, spec. Gew. 0,9722, erhalten durch Verdünnen von 1 l. käuflicher 20proc. Ammoniaklösung — spec. Gew. 0,925 — mit 1,8 l. Wasser). Zu einer Bestimmung verwendet man 5 oder 2 CC. der Kupferlösung, welche man in einem Erlenmeyer'schen Kolben von ca. 450 CC. mit 140 CC. der Ammoniakflüssigkeit und 5 resp. 2 CC. Natronlauge versetzt; dann schliesst man den Kolben mit einem Gummistopfen, durch dessen eine Bohrung das Ausflussröhrchen einer Burette, und durch die andere ein Rückflusskühlrohr geht, dessen oberes Ende zweckmässig mit einem Schwefelsäure enthaltenden Absorptionsapparat verbunden ist. Nun erhitzt man zum Kochen und lässt die Zuckerlösung einfliessen, sodass das Sieden nicht unterbrochen wird, und dann noch 4′ gelinde kochen; die Lösungen sind so gestellt, dass unter diesen Bedingungen nach 4′ 5 CC. Kupferlösung durch 10 CC., und 2 CC. derselben durch 4 CC. Traubenzuckerlösung von 0,5 Proc. gerade reducirt sind. Bezüglich weiterer Einzelheiten des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden, woselbst Vf. auch die Reductionstabellen mitgetheilt hat; dieselben sind nöthig, da auch unter diesen Umständen das Reductionsverhältniss nicht für alle Concentrationen dasselbe ist. Die mitgetheilten Beleganalysen stimmen gut überein, aus denselben geht auch hervor, dass die Gegenwart von Harnstoff, Salzen, und Harn selbst ohne

störenden Einfluss sind; der Harn bedarf auch keiner besonderen Vorbereitung.

II. *Vergrösserung der Reductionsfähigkeit des Harns nach Behandlung mit Säuren.* Vf. bestätigt diese von Flückiger zuerst angegebene Thatsache und macht darauf aufmerksam, dass diese neugebildeten Substanzen, ungleich den schon präformirten, Wismuthlösung auch reduciren. Vf. fand z. B., dass ein normaler Harn vor der Behandlung reducirte, als ob er 0,225 Proc. Traubenzucker enthielte, nach Behandlung mit Salzsäure gab derselbe 0,26 Proc., also 15,5 Proc. Zunahme; ein anderer ergab die Werthe 0,115 Proc. und 0,156 Proc., Zunahme also 35,6 Proc.; Hundeharn ergab 0,32 Proc. und 0,525 Proc., also 64,1 Proc. Zunahme.

III. *Ueber die sogenannten „reducirenden Substanzen" im normalen und pathologischen Urin.* A. *Ausscheidung derselben im physiologischen Zustande.* 1. *Relatives Reductionsvermögen normaler Harne.* Vf. hat das Reductionsvermögen stets im Gesammtharn von 24 h bestimmt; in 21 Versuchen an 12 verschiedenen, völlig gesunden Personen wurde dasselbe gefunden zu 0,10—0,23 Proc., im Mittel zu 0,17 Proc., im Allgemeinen entsprach dasselbe dem specifischen Gewichte des Harns. Dass Vf. eine niedrigere Zahl gefunden hat als Munk (0,3 Proc.) und Salkowski (0,4 Proc.), dürfte zum Theil auf der Verschiedenheit der Bestimmungsmethoden beruhen, zum Theil aber auch darauf, dass er stets mit dem Gesammtharn von 24 h gearbeitet hat, denn die einzelnen Portionen zeigen erhebliche Differenzen, z. B. 0,26—0,23—0,255—0,26—0,315—0,36 Proc. Hundeharn reducirt stärker als Menschenharn. 2. *Die absolute Menge der täglich ausgeschiedenen reducirenden Substanzen* beträgt bei Männern im Min. 2,93 g., im Max. 4,1 g., im Mittel 3,46 g.; bei einer älteren Frau wurde 2,21 g., bei einem 13jährigen Knaben 1,26 g. gefunden. Diese Menge steht zum ausgeschiedenen Stickstoff in annähernd gleichem Verhältniss (20,96 Proc. im Mittel); bei dem Knaben betrug es jedoch nur 13,73 Proc. Bei gleichmässiger Ernährung ist die tägliche Ausscheidung der reducirenden Substanzen annähernd constant; sie schwankte z. B. bei dem Vf. selbst (81 Ko., 28 J.) während eines Monats zwischen 3,12 und 3,61 g. pro die (Mittel 3,38 g.), und betrug 18,30—21,77 Proc. vom Stickstoff; die Schwankungen in den einzelnen Zeitabschnitten sind mässig. Durch sehr reichliche Eiweisszufuhr wird die Menge der reducirenden Substanzen nur wenig vermehrt, viel weniger als der Stickstoff, durch Hunger erniedrigt; man ersieht daraus, dass einfache Beziehungen der reducirenden Substanzen zu dem Eiweissstoffwechsel als solchem nicht bestehen. Da über die Natur der „reducirenden Substanzen" noch so wenig bekannt ist, bestimmte Vf. das Reductionsvermögen der Harnsäure und des Kreatinins, welche beiden Körper sicher zu jenen gehören. 1 g. Harnsäure erwies sich als äquivalent mit 0,543 g. Traubenzucker, und 1 g. Kreatinin mit 0,9335 g.

Traubenzucker. Gleichzeitige Bestimmungen der Harnsäure, des Kreatinins und der reducirenden Substanz liessen erkennen, dass diesen beiden Verbindungen ein hoher Antheil an der Gesammtreduction zukommt, im Mittel aus 3 Versuchen (an 3 Personen) 51 Proc. Hiernach darf man erwarten, dass sehr reichliche Fleischnahrung, welche viel Kreatinin in den Harn bringt, eine Erhöhung des Reductionsvermögens bewirken wird, dass reichliche Eiweisskost ohne Kreatinin (z. B. Eier) dies dagegen nicht thun wird, und da ferner die Harnsäureausscheidung der Gesammtstickstoffausscheidung ziemlich parallel geht, so wird sich dieser Umstand auch bei der reducirenden Substanz geltend machen.

B. *Ausscheidung der reducirenden Substanzen im pathologischen Zustande.* Bezüglich dieser Verhältnisse mag hier nur erwähnt werden, dass „pathologische Harne", insbesondere die typischen Fieberharne, durchschnittlich stärker reduciren als normale, zum Theil schon in Folge ihrer meist höheren Concentration. Die höchste beobachtete Reduction entsprach 0,465 Proc. Traubenzucker. Die absolute Tagesausscheidung von reducirenden Substanzen, sowie deren Verhältniss zur Stickstoffausscheidung bewegen sich jedoch in pathologischen Fällen meist in den auch normal beobachteten Grenzen. Nur das Fieber kann eine zweifellos erhöhte Ausscheidung reducirender Substanzen zur Folge haben (durch erhöhte Harnsäure mit Kreatininausscheidung?).

IV. *Ist Traubenzucker ein normaler Harnbestandtheil?* Vf. hat zur Lösung dieser Frage das Phenylhydrazin benutzt, nachdem er sich überzeugt hatte, dass fast jeder normale Harn mit einer genügenden Menge des Reagens einen Niederschlag giebt, in welchem sich mikroskopisch feine hellgelbe Nädelchen erkennen lassen. Er hat sodann 6, bez. 17 l. normalen Harn von völlig gesunden Personen mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron behandelt (das Nähere s. i. Orig.), und aus beiden Portionen schliesslich arsensulfidgelbe Nädelchen erhalten, welche bei 205° schmolzen. Das ist der Schmelzpunkt des Phenylglukosazons (derjenige der entsprechenden Glykuronsäureverbindung liegt bei 114—115°), und somit ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass der normale Harn Traubenzucker enthält (oder Laevulose, welche dasselbe Osazon liefert, Ref.).

V. *Die sichere Erkennung kleiner Zuckermengen im Harn.* Als beste Methode zu diesem Zwecke empfiehlt Vf. die Gährungsprobe, mit der es gelingt, noch 0,05 Proc. Zucker aufzufinden, nachdem der Harn 10′ lang ausgekocht worden ist. Statt der gewöhnlichen Gährungsröhrchen wendet Vf. einfach ein Probirröhrchen an, welches mit Harn + guter Presshefe (2 Proc.; sie muss fein obstartig, nicht faulig riechen) grösstentheils (beim Controlversuch gleich hoch), und dann mit Quecksilber bis nahe zum Ueberlaufen gefällt wird, dann setzt man einen Kautschuckstopfen, der ein kleines U-förmig gebogenes Glasröhrchen trägt, auf,

welches sich hierbei mit Flüssigkeit füllt, dreht dann um und stellt das Ganze in ein Glas, in welchem sich das durch die Gasentwicklung ausgetriebene Quecksilber ansammelt. Für einen sehr geringen Zuckergehalt (bis 0,1 Proc.) ist die richtige Gährungsdauer 18—20 h. Will man ganz sicher gehen, so setzt man ausser dem gewöhnlichen Controlversuch von normalem Harn mit Hefe auch noch an: normalen Harn + 0,1 Proc. Zucker + 2 Proc. Hefe, und den zu untersuchenden Harn + 0,1 Proc. Zucker + 2 Proc. Hefe. Auch kann man mit dem ausgegohrenen Harn noch die Nylander'sche Probe anstellen, die nach 18 h Gährung (bei Zusatz von 0,1 Proc. Zucker) dem Vf. nicht einmal ein positives Resultat gegeben hat. Vf. macht noch darauf aufmerksam, dass durch Kochen des Harns mit Salzsäure ein Wismuth reducirender Körper entstehen kann, der bei der Gährung verschwindet, aber doch kein Zucker ist, da er ohne Gasentwicklung und auch ohne Hefe einfach durch längeres Stehen im Brütkasten zerstört wird. Aus weiteren Beobachtungen des Vfs. geht hervor, dass auch die Wismuthprobe Nylander's, sowie die Rubner'sche Probe mit Bleizucker und Ammoniak Zucker vortäuschen kann, da letztere auch mit Glykuronsäure gelingt.

VI. *Zur physiologischen alimentären Glykosurie.* Nachdem Vf. die einschlagenden Beobachtungen früherer Autoren kurz referirt hat, berichtet er über einige eigene, die er an mehreren gesunden jungen Männern nach einem opulenten Souper angestellt hat. Er fand, dass von 6 Personen drei einen Harn lieferten, welcher die Gährungsprobe gab; einer gab dieselbe nicht, aber eine schwache Reaction nach Nylander, und der stärkste Zuckergehalt betrug etwa 0,25—0,3 Proc. Bei einem zweiten derartigen Versuche (der genossene Champagner enthielt 11,2 Proc. Traubenzucker) lieferten unter 8 Personen drei einen Harn, der die Gährungsprobe gab; in allen Fällen verschwand aber diese Zuckerausscheidung im Laufe einiger Stunden. Demnach wird „eine echte physiologische Glykosurie ebensowenig ein seltenes Vorkommniss sein, als Veranlassungen zu einer solchen, wie eine hier gegeben war, selten zu nennen sind“.

Aus den Schlussworten möge hier hervorgehoben werden, dass der Nachweis geringer Zuckermengen im Harn erst dann als sicher erbracht angesehen werden kann, wenn der Harn mit Hefe versetzt unter Kohlensäureentwicklung in Gährung geräth.

Nach *E. Desesquelle* (176) lässt sich noch 0,1 mgr. β-Naphtol im Harn nachweisen, wenn man 50 CC. desselben mit 2 CC. Chloroform etwa 20mal in einer Röhre ohne Stösse hin und her laufen lässt, das Chloroform dann in ein Proberöhrchen auf ein Stückchen Kalihydrat giebt und leicht erwärmt; dieses bedeckt sich dann mit blaugrünen Flecken. Vf. hat sich auf diese Weise überzeugt, dass das β-Naphtol

unverändert als solches im Harn ausgeschieden wird, wenn es von Wundflächen aus dem Verbande aufgenommen wird.

F. Obermayer (177) empfiehlt zum Nachweis von Indican im Harn denselben mit Bleizucker möglichst genau auszufällen, durch ein trockenes Filter zu filtriren, und das Filtrat mit dem gleichen Volum rauchender Salzsäure, die 0,2—0,4 Proc. Fe_2Cl_6 enthält, 1—2′ tüchtig durchzuschütteln. Dann schüttelt man mit Chloroform, welches das gebildete Indigoblau aufnimmt und sich rasch, vollkommen klar, durchsichtig und rein blau absetzt, sodass man colorimetrische Bestimmungen ausführen kann.

S. Bein (178) macht darauf aufmerksam, dass die von Thudichum beschriebene Reaction auf Dotterfarbstoffe (die sogenannte Luteïne; Blaufärbung derselben mit Salpetersäure, welche dann in Gelb umschlägt; 2—3 Spectralstreifen) nur dann gelingt, wenn dieselben bei Ausschluss von Licht und Luft dargestellt und aufbewahrt worden sind. Vf. hat den Aetherauszug aus frischem Dotter vor Licht geschützt verdampft, den Rückstand mit Alkali verseift, die Seife in eine Kalkseife verwandelt, und dieser durch Aether den Farbstoff entzogen; der Rückstand dieser Aetherlösung gab die angeführten Reactionen sehr schön, aber nicht mehr, als derselbe 15 Tage lang bei Licht- und Luftzutritt aufbewahrt worden war. Unter Ausschluss von Licht und Luft aufbewahrt zeigten die Farbstoffe selbst nach 10 Wochen noch die Blaufärbung mit Salpetersäure. Diese Verhältnisse sind sehr zu beachten, wenn es sich darum handelt, einen Zusatz von Eigelb in anderen Substanzen nachzuweisen; aus einem Nichteintreten dieser Reactionen kann daher unter keinen Umständen auf die Abwesenheit von Eistoffen geschlossen werden, und andererseits ist die Blaufärbung mit Salpetersäure kein untrügliches Zeichen für die Anwesenheit solcher.

[*E. Schulze* (180) theilt mit, dass das von ihm im Wollfett entdeckte Isocholesterin mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure eine Farbenreaction giebt, abweichend von derjenigen, welche dem Gallensteincholesterin, dem Phytosterin, dem Caulosterin u. a. zukommt. Löst man nämlich eine geringe Menge von Isocholesterin in der Wärme in Essigsäureanhydrid und fügt der erkalteten Lösung 1 Tropfen concentrirter Schwefelsäure hinzu, so färbt sie sich sehr bald gelb; nach einiger Zeit geht die Färbung in Rothgelb über. Die Flüssigkeit zeigt ferner grüne Fluorescenz. *Baessler*.]

F. Obermayer (181) empfiehlt die Trichloressigsäure als sehr gutes Fällungsmittel für Eiweiss- und Leimlösungen; erstere werden fast, letztere so gut wie ganz vollständig gefällt, sodass im Filtrate Tannin erst nach längerem Stehen eine geringe Opalescenz hervorruft. Auch Leimpepton und Albuminpepton (Albumosen? Ref.) werden gefällt, und der erstere Niederschlag ist im Ueberschusse der Säure unlöslich, der letztere löslich.

[*C. Reichl* (182) fand neue Eiweissreactionen auf, welche um so bemerkenswerther erscheinen, als eine ganze Reihe von Körpern, nämlich die aromatischen Aldehyde, mit den Eiweisskörpern in Gegenwart von nicht zu concentrirter Schwefelsäure und schwachen Oxydationsmitteln, als Ferro- und Ferrisulfat, verdünnte Salpetersäure, Quecksilberoxyd, Ferri-, Gold- und Platinchlorid, Ferricyankalium u. a. Farbenerscheinungen geben. Ausser für diese Aldehyde wurde auch für das Furfurol ein ähnliches Verhalten constatirt. Hinsichtlich der Art und der Intensität der Färbungen sind diese neuen Reactionen beachtungswerth. Leicht erkennbare Färbungen treten bei der Reaction mit Benzaldehyd (blau bis blaugrün), Salicylaldehyd (blau bis violett), Piperonal (veilchenblau), Vanillin (violett bis veilchenblau) und Anisaldehyd (violett bis blauviolett) ein, die von Furfurol, Cuminol und Zimmtaldehyd herrührenden haben geringeren Werth, weil sie nicht immer einheitlich sind. Piperonal, Vanillin, Salicyl-, Benz- und Anisaldehyd verursachen die stärksten Färbungen, Zimmtaldehyd und Cuminol schwächere, Furfurol die schwächsten.

Nicht alle verschiedenen Eiweisskörper zeigen diese Reactionen mit gleicher Schärfe an, zumal sie Legumin und Pflanzenfibrin nur schwierig oder gar nicht erkennen lassen, was seinen Grund darin hat, dass die Aldehyde bei ihren Eiweissreactionen einen bei den verschiedenen Proteïnstoffen nicht in gleichem Maasse vorhandenen Atomcomplex anzeigen. Von den aromatischen Zersetzungsproducten der Eiweisssubstanzen bewirkt die Phenolgruppe (Phenol, Kresol, Tyrosin) nicht diese Reactionen, denn die Phenole geben unter den angegebenen Verhältnissen zwar gefärbte Condensationsproducte, aber dieselben haben einen saueren Charakter und vereinigen sich mit Basen zu neuen gefärbten Verbindungen, während die farbigen Producte der Aldehydreactionen der Eiweisskörper eine Farbbase bilden. Auch mit den Vertretern einer weiteren Gruppe der Spaltungsproducte der Eiweisskörper, der sogenannten Indolgruppe (Indol, Skatol, Skatolcarbonsäure), geben die aromatischen Aldehyde gefärbte Verbindungen, wovon die vom Skatol herrührenden die grösste Aehnlichkeit mit den farbigen Producten der neuen Reactionen der Proteïnsubstanzen besitzen. Jene haben gewöhnlich eine violette, diese oft eine blaue Farbe, was der Vf. dadurch erklärt, dass Skatol selbst von verdünnter Schwefelsäure und Ferrisulfat schwach geröthet wird. Die angeführten Erscheinungen lassen also annehmen, dass die aromatischen Aldehyde den Skatolcomplex der Eiweisskörper anzuzeigen vermögen. Was die Schnelligkeit des Auftretens der Farbenerscheinungen der neuen Eiweissreactionen anlangt, so sind dieselben bei Anwendung fester oder nicht zu verdünnter Proben bei der Reaction mit Piperonal, Vanillin, Anis- und Zimmtaldehyd sofort, bei der Einwirkung von Salicyl- und Benzaldehyd, Furfurol und Cuminol

erst nach einiger Zeit wahrzunehmen. Lösungen mit 0,1 Proc. Eiweiss beanspruchen für das Eintreten der Farbenerscheinungen eine Stunde, verdünntere Proben noch mehr Zeit. Die Empfindlichkeit der neuen Eiweissreactionen ist nur dann eine grössere, als jene einiger älteren, wenn die Probe fest ist, steht denselben aber sonst nach. Als Maximalverhältnisse zwischen dem Eiweisskörper und der einwirkenden Säure stellte der Vf. fest: 1 Theil Eiweiss in 6000 Theilen verdünnter Schwefelsäure (gleiche Raumtheile von Säure und Wasser) bei der Reaction mit Salicylaldehyd; 1 Theil Eiweiss in 10000 Theilen verdünnter Schwefelsäure bei der Reaction mit Benzaldehyd; 1 Theil Eiweiss in 40000 Theilen verdünnter Schwefelsäure bei der Reaction mit Anisaldehyd, Vanillin und Piperonal. Wässrige Lösungen dürfen selten mehr als einen Theil Eiweiss in 3000 Theilen Wasser enthalten, wenn die Erscheinungen der Reaction noch auftreten sollen. Umgekehrt kann ferner Eiweiss als Reagens zur Auffindung von aromatischen Aldehyden und solchen Verbindungen dienen, welche leicht in Aldehyde übergehen, namentlich in Holz, Harzen und ätherischen Oelen. Das Zustandekommen der Aldehydreactionen gelingt auch bei Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd, doch giebt das letztere auch allein für sich mit Eiweissstoffen und verdünnter Schwefelsäure rothe Färbungen, die auf Zusatz von Ferrisulfat verschwinden. *Baessler.*]

R. Schick (183) hat die von Zouchlos angegebenen Eiweissreagentien: 1. Gemisch von 1 Theil Essigsäure + 6 Theile 1 proc. Sublimatlösung, 2. Gemisch aus 100 CC. 10 proc. Rhodankaliumlösung + 20 CC. Essigsäure und 3. Gemisch aus 1 Theil Rhodankalium + 1 Theil Bernsteinsäure in fester Form, auf ihre klinische Verwendbarkeit untersucht und gefunden, dass 1. einen Gehalt von 0,014 Proc. Eiweiss nicht mehr angab, 2. dagegen bei 0,007 Proc. Eiweiss noch eine Trübung erzeugte, auch Albumosen anzeigte, aber durch andere Harnbestandtheile nicht beeinflusst wurde, und dass 3. wie 2. wirkt, aber nur noch 0,014 Proc. Eiweiss erkennen lässt.

J. Gnezda (184) hat das Verhalten verschiedener Proteïnsubstanzen zu Kupfervitriol und Alkali, bezw. Ammoniak untersucht, um womöglich zu einem Schlusse auf die Natur des die bekannte Reaction gebenden Atomcomplexes zu gelangen; zu demselben Zwecke hat er auch noch das Verhalten gegen Nickel untersucht. Die Resultate sind in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt (s. S. 311).

Amidosäuren (Leucin u. s. w.) geben die Reaction nicht; „aber in den Substanzen, welche die Reaction geben, ist der Stickstoff entweder theilweise oder gänzlich in Form von Cyan gebunden: das sind Biuret, Cyanursäure, Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin, Sarkosin und Blausäure. Es erscheint daher wahrscheinlich, dass die Farbenreaction der Proteïde mit Kupferlösung und Alkali auch durch das Vorhandensein von Cyan

Hinzugefügtes Reagens	Farbe der erhaltenen Lösungen mit				
	Albumine und Globuline	Peptone und Albumosen	Biuret	Cyanursäure	Blausäure
Kupfervitriol und Ammoniak	blau	violett	blau	blau	violett
" " Kalilauge	violett	rosenroth	rosenroth	violett	rosenroth
" " Ammoniak u. Kalilauge	violett	rosenroth	rosenroth	violett	rosenroth
Kupferoxydhydrat in Ammoniak gelöst	blau	violett	blau	blau	violett
Kupferoxydhydrat gelöst in Ammoniak und Kalilauge	violett	rosenroth	rosenroth	violett	rosenroth
Nickelsulphat gelöst in Ammoniak . .	blau	gelb	blau	blau	gelb
" " " " und Kalilauge	gelb	orange	orange	gelb	orange

in dem Proteïd bedingt ist.“ (Ref. kann dieser Ansicht nicht beipflichten, da die sämmtlichen angeführten Substanzen, mit einziger Ausnahme der Blausäure vielleicht, nach den neuesten Untersuchungen *kein* Cyan enthalten.)

A. Jolles (185) empfiehlt zum Nachweis von Eiweiss im Harn diesen mit dem gleichen Vol. conc. Salzsäure zu versetzen und auf das Gemisch ohne umzuschütteln 2—3 Tropfen einer gesättigten Chlorkalklösung zu schichten; bei Anwesenheit von 0,001 Proc. Eiweiss entsteht noch ein deutlicher weisser Ring. Die Salpetersäureprobe ist noch empfindlicher, und man kann durch Combination beider Methoden schnell einen für klinische Zwecke genügend genauen Aufschluss über die vorhandene Eiweissmenge erhalten, indem man, wenn beide Reactionen positiv ausfallen, den Harn so lange verdünnt, bis die Chlorkalkreaction verschwindet.

Nach Versuchen von *N. Kowalewsky* (186) verhält sich die Milch bei der van Deen'schen Blut- und Eiterprobe mit Terpentinöl und Guajaktinctur ganz ähnlich wie Blut, doch ist die blaue Farbe nicht so gesättigt wie beim Blut, und verschwindet auch bedeutend rascher als letztere. Das Fett der Milch ist bei dieser Reaction ohne Wirkung, ebenso das Caseïn, dagegen zeigen das Albumin und Globulin der Milch starke Wirkung. Gekochte Milch giebt die Reaction nicht mehr, wohl aber die Molken von spontan geronnener Milch. Lecithin aus Hundehirn giebt die Reaction auch nicht.

R. Neumeister (187) giebt eine Zusammenstellung der Reactionen der Albumosen und Peptone unter Anführung eigener Beobachtungen und kritischer Besprechung vorhandener Angaben.

V. Grandis und *T. Carbòne* (188) haben einige Versuche angestellt um zu erfahren, ob das Amyloïd eine Kohlenhydratgruppe enthält, auf welche man die bekannte Reaction mit Jod und concentrirter

Schwefelsäure beziehen könnte. Das Amyloïd wurde auf die gewöhnliche Art und Weise dargestellt, aber ausser mit Kochsalz auch mit phosphorsaurem Natron ausgezogen, um etwa beigemengtes Nucleïn zu entfernen. Durch 30 h. Kochen des Amyloïds mit Salzsäure (1,10 specifisches Gewicht) erhält man eine Lösung [unter Abscheidung von „Humus“], welche mit Phenylhydrazin eine ölige rothbraune Verbindung giebt, Zucker also nicht enthält. Eine andere nur 20 h. lang gekochte salzsaure Lösung wurde mit Natronlauge und Benzoylchlorid behandelt, wobei sich eine krystallisirbare Substanz bildete, die indessen mit α-Naphtol und Schwefelsäure keine Violettfärbung annahm; das gleiche Resultat wurde mit einer durch conc. Natronlauge (1,36 sp. Gew.) bewirkten Lösung erhalten. Endlich behandelten die Vff. eine Probe Amyloïd nach der Methode von Udránsky, um eine etwaige Furfurolbildung nachzuweisen, aber ebenfalls ohne Erfolg. Nach allen diesen Versuchen ist demnach im Amyloïd eine Kohlenhydratgruppe nicht enthalten, die Jodreaction mithin auf eine solche nicht zu beziehen.

T. C. van Nüys und *R. E. Lyons* (192) fällen zur Bestimmung des Eiweisses 10 CC. filtrirten Harn mit 10 CC. Almén'scher Tanninlösung, filtriren durch ein trockenes Filter und bestimmen in 5 CC. des Filtrates den Stickstoff nach Kjeldahl. Ausserdem muss natürlich noch der Gesammtstickstoff im Harn, oder der Stickstoff im Niederschlage bestimmt werden.

R. Schmaltz (193) beschreibt zunächst eine Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des menschlichen Blutes mit Hülfe eines Capillarpyknometers; indem wir betreffs der Einzelheiten des Verfahrens auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass die Methode bei sorgfältiger Ausführung Resultate giebt, welche von den mittelst eines gewöhnlichen Pyknometers erhaltenen nur in der 4. Decimalstelle abweichen (z. B. 1,03995 — 1,040518 — 1,0396 statt 1,04045 für 6 Proc. NaCl-Lösung bei 14°), und dass für dieselbe etwa 2 Tropfen Blut ausreichen. Vf. fand mittelst dieser Methode, dass das specifische Gewicht des Blutes bei Gesunden nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankt; bei 12 gesunden Personen beiderlei Geschlechts im Alter von 22—75 Jahren schwankte dasselbe überhaupt zwischen 1,0547 und 1,0621, und zwar war das der Männer etwas grösser (1,0581—1,0621) als das der Frauen (1,0547—1,057). Einführung grosser Flüssigkeitsmengen (physiologische Kochsalzlösung) kann das specifische Gewicht für kurze Zeit ein wenig herabsetzen, Nahrungszufuhr wirkt weder constant noch erheblich, Bäder, Muskelbewegung, Menses wirken auch nicht oder ganz unerheblich. Bei pathologischen Verhältnissen kommen dagegen beträchtliche Abweichungen im specifischen Gewicht des Blutes nicht selten vor.

M. Siegfried (195) hat die Schützenberger'sche Methode der Bestim-

mung des Sauerstoffes im Blute dahin abgeändert, dass er die Titrirung in einem besonders hierzu construirten Apparate aus Glas (Beschreibung s. Orig.) bei Abwesenheit jeder Gasatmosphäre mit Quecksilberabschluss vornimmt und als Indicator das Spektrum des titrirten Blutes, dessen Beobachtung der geschlossene Apparat gestattet, benutzt. Der Zusatz des Hydrosulfites wird beendet, sobald das Spektrum des reducirten Hämoglobins erscheint. Besondere Versuche hatten in Uebereinstimmung mit früher von Hoppe-Seyler angestellten ergeben, dass ein Gemenge von 99,5 Proc. Hämoglobin und 0,5 Proc. Oxyhämoglobin noch deutlich das Spektrum des letzteren erkennen lässt, sodass bei der Titrirung das Verschwinden des Oxyhämoglobinspektrums mit der Reduction des Oxyhämoglobins zusammenfällt. Die mit Hundeblut und Blutkrystallen aus Pferdeblut angestellten Versuche haben ergeben, dass bei der Reduction von Oxyhämoglobin mit Hydrosulfit bis zum Verschwinden der Oxyhämoglobinstreifen nur ein Theil des auspumpbaren Sauerstoffes verschwindet. Vf. nimmt an, dass bei dieser Reduction, wo der Sauerstoff weggenommen wird, ohne vorher als Gas zu entweichen, die Bildung einer Zwischenstufe zwischen Oxyhämoglobin und Hämoglobin, eines Pseudo-Hämoglobins stattfindet. Dasselbe enthält noch die ganze Differenz des Gesammtsauerstoffes und der durch Titrirung mit Hydrosulfit bis zum Verschwinden des Oxyhämoglobinspektrums gefundenen Menge. Bei der Oxydation des völlig reducirten Hämoglobins durch gasförmigen Sauerstoff wird stets neben Pseudohämoglobin etwas Oxyhämoglobin gebildet, welches bei der Empfindlichkeit des Spektrums wahrnehmbar ist. Daher müssen bei allen Reductionen des Oxyhämoglobins, welche auf Verminderung des Partiardruckes für Sauerstoff beruhen, durch den ausgetretenen Sauerstoff wieder um so grössere Mengen Oxyhämoglobin zurückgebildet werden, je langsamer die Fortführung des molekularen Sauerstoffes geschieht. Deshalb kann man aus der Untersuchung des Blutes theilweise erstickter Thiere einen Schluss auf die Art der Reduction im Organismus ziehen. Die hierüber angestellten Versuche zeigen, dass die Reduction im Organismus in ähnlicher Weise vor sich geht, wie die durch Hydrosulfit, sodass man annehmen muss, dass die Sauerstoffentziehung durch reducirende Substanzen in der geschlossenen Blutbahn selbst erfolgt, ohne dass der Sauerstoff vorher frei wird.

[Nachdem *Puritz* (198) sich überzeugt hatte, dass durch Trichloressigsäure alle eiweissartigen Substanzen (auch Leim) vollständig in Gestalt eines flockigen, leicht abzuscheidenden Niederschlages ausgeschieden werden, die Peptone dagegen in einem geringen Ueberschusse dieser Säure sich lösen, schlägt er folgende Methode der quantitativen Bestimmung von Peptonen in Flüssigkeiten vor. Zu 10 CC. der zu untersuchenden Flüssigkeit fügt man einige Krystalle der Trichloressigsäure hinzu (es muss ein kleiner Ueberschuss der Trichloressigsäure sein),

filtrirt und wäscht den Niederschlag mit destillirtem Wasser aus. Das Filtrat wird aufgekocht und nach plötzlicher Abkühlung (unter dem Wasserstrahle der Leitungsröhre) wieder filtrirt; in dem letzten Filtrat wird nach *Kjeldahl*'s Methode die N-Menge bestimmt. Da wir wissen, dass die Peptone im Mittel 16,226 Proc. N enthalten, so brauchen wir nur die Proc. N mit 6,17 zu multipliciren, um die Procentmenge der Peptone zu erhalten. *Nawrocki.*]

P. Miquel (199) vermischt, behufs quantitativer Bestimmung des Harnstoffs, die betreffende Lösung mit dem gleichen Volum seiner Harnstofffermentlösung, bestimmt in einem Theile direct die Alkalinität, erhält den Rest 2 h bei 50° in einem luftdicht verschlossenen Gefässe, und titrirt dann wieder; der Unterschied zwischen beiden Bestimmungen ist durch die Bildung von Ammoniak aus dem Harnstoff erzeugt, und lässt die Menge des letzteren leicht berechnen. Enthält eine Lösung mehr als 10 Proc. Harnstoff, so muss sie vorher verdünnt werden; Harn u. s. w. muss vorher in der Hitze mit einem kleinen Ueberschuss von kohlensauren Ammon behandelt und filtrirt werden.

W. Camerer (202) findet das Ludwig-Salkowski'sche Verfahren zur Bestimmung der Harnsäure im Harn zu umständlich und in manchen Fällen auch nicht genau genug; er schlägt deshalb eine Modification insofern vor, als er den ammoniakfrei gewaschenen Silberniederschlag zur Stickstoffbestimmung benutzt und aus dem gefundenen Stickstoff die Harnsäure berechnet, und von dieser Menge 11 Proc. abzieht (um diesen Betrag wird die Menge der Harnsäure auf diese Weise durchschnittlich höher gefunden als nach Ludwig). Bezüglich weiterer Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten.

1. Allgemeines.

1) *Kochs, W.*, Ueber eine wichtige Veränderung der Körperbeschaffenheit, welche der Mensch und die Säugethiere der gemässigten Zonen im heissen Klima erleiden. Physiol. Centralbl. IV. S. 322 (Ref. nach Biol. Centralbl. X. Nr. 10; der Wassergehalt der Gewebe steigt, beim Rind in Argentinien bis auf 80—83 Proc.).

2) *Ludwig, E.*, und *Zillner, Ed.*, Ueber die Localisation des Quecksilbers im thierischen Organismus nach Vergiftungen mit Aetzsublimat. Wien. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 45; 1890. Nr. 28—32 (bei Vergiftungen per os fand sich am meisten Hg im Dickdarm und der Leber).

3) *Schneider, R.*, Verbreitung und Bedeutung des Eisens im animalischen Organismus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 173—176.

4) *Krawkow, N.*, Zur Frage über die Verbreitung der Kohlehydrate im Thierorganismus. Arzt Nr. 28—29 (russisch).

5) *Liebreich, O.*, Ueber das Vorkommen des Lanolins im menschlichen Organismus. Virchow's Arch. CXXI. S. 383—396.

6) *Smita, A.*, Chemische Untersuchung des Inhaltes einer Buttercyste. Med. Centralbl. 1890. S. 781—782 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 29; die Masse enthielt: 72,97 Proc. Fett, 4,37 Proc. Caseïn, 1,91 Proc. Albumin, 0,88 Proc. Milchzucker, 0,36 Proc. Asche, 20,81 Proc. Wasser; sie entstammte einer Mammacyste).
7) *Citron, H.*, Zur klinischen Würdigung des Eiweissgehalts und des specifischen Gewichts pathologischer Flüssigkeiten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVI. S. 129—139 (aus dem specifischen Gewicht kann nur ein annähernder Schluss auf den Eiweissgehalt pathologischer Flüssigkeiten gezogen werden).
8) *Halliburton, W. D.*, Report on pathological effusions. Brit. Med. Journ. 1890. July 26 (pathologisch, enthält Analysen verschiedener pathologischer Flüssigkeiten).
9) *Schulze, E.*, Bilden sich Cholesterine in Keimpflanzen, welche bei Lichtabschluss sich entwickeln? Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 491—521.

2. Verdauungskanal. Vacat. (S. I. A. Nr. 124.)

3. Niere. Harn. Schweiss. Sperma. Ei. (S. I. A. Nr. 123.)

10) *Fawitzky, A. P.*, Die Menge des Ammoniaks im Harne und der Grad seiner Acidität bei Lebercirrhose. Arzt 1889. Nr. 20—21 (russisch).
11) *Jaffé, M.*, Ueber das Vorkommen von Urethan im alkoholischen Extract des normalen Harns. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 395—404.
12) *Salkowski, E.*, — nach Versuchen von Dr. Ken Taniguti mitgetheilt — Beiträge zur Chemie des Harns. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 471—489.
13) *Moscatelli, R.*, Ueber den Milchsäuregehalt des menschlichen Harns. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 158—159 (polemisch gegen Heuss; Vf. hält sein Resultat aufrecht).
14) *Wolkow, M. M.*, Zur Frage über den Ursprung des Zuckers im Organismus. Botkin's klin. Wochenschr. 1889. Nr. 30 (russisch).
15) *Panormow, A. A.*, Ist es bewiesen, dass Traubenzucker ein constanter Bestandtheil des normalen Harns sei? Arzt 1890. Nr. 3 (russisch).
16) *Krawkow, N. P.*, Ueber die Quellen des Zuckers im Körper bei Diabetes mellitus. Arzt 1890. Nr. 39. 41. 43. 45 und 47 (russisch).
17) *Panormow, A. A.*, Kommt bei Diabetikern Zucker im Speichel, Magensafte und Schweisse vor? Arzt 1890. Nr. 16 (russisch).
18) *Rosenstein*, Ueber das Verhalten des Magensaftes und des Magens beim Diabetes mellitus. Med. Centralbl. 1890. S. 573 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 13; klinisch).
19) *Hirschfeld, F.*, Vorläufige Mittheilung über eine besondere klinische Form des Diabetes. Med. Centralbl. 1890. S. 164—166. 193—195 (pathologisch; bei dieser Form ist die Resorption von Eiweiss und Fett sehr verschlechtert).
20) *Leo, H.*, Ueber den Gaswechsel bei Diabetes mellitus. Med. Centralbl. 1890. S. 227—228 (Ref. nach Verh. d. VIII. Congr. f. innere Med. S. 354; der O-Verbrauch und die CO_2-Ausscheidung bewegen sich beim nüchternen Diabetiker innerhalb derselben Werthe wie beim Gesunden, bei 2 leichten Fällen betrug der respiratorische Quotient 0,8—0,86, in 2 schweren Fällen 0,6—0,76).
21) *Troje*, Ueber Diabetes mellitus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 279—309.
22) *v. Mering, J.*, und *Minkowski, O.*, Diabetes mellitus nach Pankreasexstirpation. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 371—387.

23) *Bédon, E.*, Note sur la production du diabète sucré après l'extirpation du pancréas. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 571—573.

24) *Arthaud* et *Butte*, Recherches sur le déterminisme du diabète pancréatique expérimental. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 59—62.

25) *Minkowski, O.*, Diabetes mellitus und Pankreasaffection. Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 8 (pathologisch).

26) *Derselbe*, Ueber die Folgen partieller Pankreasexstirpation. Med. Centralbl. 1890. S. 285 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1890. Nr. 5; wird die Drüse bis auf etwa $^{1}/_{12}$—$^{1}/_{15}$ des ganzen Organs exstirpirt, so tritt Diabetes ein; die Fettspaltung im Darme wird nicht ganz aufgehoben).

27) *Rosenberg, B.*, Ueber das diastatische Ferment im Harn und über experimentelle Fermenturie. Inaug.-Diss. Tübingen, 1890. 27 Stn.

28) *Mairet* et *Bosc*, Toxicité de l'urine normale; degré et caractères. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 699—701 (Beschreibung der Symptome).

29) *Tuffier*, Action de l'urine aseptique sur les tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 153—154. 434—436.

30) *Straus, J.*, De l'action exercée par l'urine sur les tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 154—155.

31) *Senator, H.*, Ueber die Entstehungsbedingungen der Albuminurie. Wien. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 31 (polemisch gegen T. Lang).

32) *Thomson*, Ueber Peptonurie in der Schwangerschaft und im Wochenbett. Med. Centralbl. 1890. S. 221—222 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1889. Nr. 44 u. 46; die Peptonurie soll für die Schwangerschaft nicht charakteristisch und symptomatisch für todte und faule Früchte sein, was Köttnitz bestreitet).

33) *Köppen*, Ueber Albuminurie und Propeptonurie bei Psychosen. Med. Centralbl. 1890. S. 127 (Ref. nach Arch. f. Psychiatrie etc. XX. S. 3; pathologisch).

34) *Csatáry, A.*, Ueber Globulinurie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 159—182 (klinisch).

35) *Senator, H.*, Ueber schwarzen Urin und schwarzen Ascites. Charité-Annalen XV. Sep.-A. (klinisch; besonders starker Indicangehalt des Harns vermag Melanurie vorzutäuschen).

36) *Pollak, S.*, Untersuchungen über Melanurie. Med. Centralbl. 1890. S. 706 (Ref. nach Wien. med. Wochenschr. 1889. Nr. 39).

37) *Ranking, J.*, and *Purdington, G.*, Two cases of Haematoporphyrin in the urine. Med. Centralbl. 1890. S. 958 (Ref. nach Lancet 1890. II. p. 607; der dunkelrothe, blut- und eiweissfreie Harn enthielt Hämatoporphyrin oder einen sehr ähnlichen Farbstoff).

38) *Mac Munn*, On urine of a very deep Burgundy-red colour. Journ. of Physiol. XI. p. XIII—XIV (der betreffende Harn enthielt weder Oxy- noch Methämoglobin, noch Eiweiss, wohl aber Hämatoporphyrin).

39) *v. Udránszky, L.*, und *Baumann, E.*, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Cystinurie. Zeitschr. f. physiol. Chemie XV. S. 77—92.

40) *Smith, F.*, Note on the composition of the sweat of the horse. Journ. of Physiol. XI. p. 497—503.

41) *Posner, C.*, Notiz zur Chemie des Samens. Med. Centralbl. 1890. S. 497—498 (Vf. hat das von ihm darin gefundene Propepton auch in einem Ejaculat nachgewiesen, welches völlig frei von Spermatozoën war, aber den charakteristischen Geruch besass und beim Eintrocknen massenhafte schöne Krystalle lieferte).

42) *Langhans, Th.*, Ueber Glycogen in pathologischen Neubildungen und den menschlischen Eihäuten. Virchow's Arch. CXX. S. 28—67.

43) *Kan, A.*, Ueber die Natur der Eihäute. Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium in Moskau. 1890. II. S. 264 (russisch).

44) *Pfannenstiel, J.*, Ueber die Pseudomucine der cystischen Ovariengeschwülste. Tübingen 1890.

45) *Remesow, T.*, Globulin der Dotterkugeln von Vögeln und Schildkröten. Arbeiten des physiologischen Laboratoriums in Moskau. 1890. II. S. 255 (russisch).

4. Fäces.

46) *Kellner, O.*, und *Mori, Y.*, Ueber die Zusammensetzung des Fäcaldüngers und die Stickstoffverluste beim Lagern desselben. Landwirthschaftl. Versuchsstationen XXXVII. S. 9—15.

5. Blut. Lymphe. (S. a. I. A. 193—195.)

47) *Müller, H. F.*, Zur Frage der Blutbildung. S.-A. Mit 5 Taf. Wien, Tempsky.

48) *Hunter, W.*, A method of raising the specific gravity of the blood. Journ. of Physiol. XI. p. 115—120 (nichts Chemisches).

49) *Schiff, E.*, Ueber das quantitative Verhalten der Blutkörperchen und des Hämoglobins bei Neugeborenen und Säuglingen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn VIII. S. 115—159.

50) *Kowalewsky, N.*, Ueber die Veränderungen der rothen Blutkörperchen unter dem Einflusse von Salzen, die das Hämoglobin entziehen. Med. Centralbl. 1890. S. 97—100 (anatomisch).

51) *Marestang*, De l'hyperglobulie physiologique des Pays chauds. Rev. de méd. X. p. 468—470 (Vf. hat während der Ueberfahrt von Lorient nach Numea bei 18 Personen das Blut auf die Zahl der Körperchen und das Hämoglobin untersucht und in den meisten Fällen eine beträchtliche Steigerung gefunden).

52) *Högyes, Fr.*, Eine neue Methode zur Darstellung der Structur rother Blutkörperchen. Orvosi hetilap. Jahrg. 1889. Nr. 5 (ungarisch).

53) *Marshall, Fr. John*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Transfusion von Mischungen defibrinirten Blutes und Kochsalzlösungen. Zeitschr. f. physiol. Chemie XV. S. 62—70.

54) *Raum, J.*, Hämometrische Studien. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 61—82.

55) *Schäfer*, On the presence or absence of free haemoglobin in the serum of the blood of the splenic vein. Journ. of Physiol. XI. p. IX—X (in der Regel ist das Serum frei von gelöstem Hämoglobin; bisweilen ist solches darin enthalten, doch nicht öfter als im arteriellen Blute).

56) *Bohr, Ch.*, L'hémoglobine se trouve-t-elle dans le sang à l'état de substance homogène? Compt. rend. CXI. p. 243—244; s. a. Physiol. Centralbl. IV. S. 249—252.

57) *Krüger, F.*, Beiträge zur Kenntniss des arteriellen und venösen Blutes verschiedener Gefässbezirke. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 452—490.

58) *Krüger, F.*, Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn Dr. F. Röhmann. Physiol. Centralbl. IV. S. 222—225 (polemisch gegen eine Kritik der Arbeit des Vfs. „Beiträge zur Kenntniss des arteriellen und venösen Blutes verschiedener Gefässbezirke“ von F. Röhmann).

59) *Röhmann, F.*, Zu der Erwiderung des Herrn Dr. F. Krüger in Nr. 8 dieses Blattes. Physiol. Centralbl. IV. S. 289—292 (polemisch).

60) *Schmidt, Alex.*, Ueber den flüssigen Zustand des Blutes im Organismus. Vorl. Mitth. Sep.-Abdr. Physiol. Centralbl. IV. S. 257—259.

61) *Arthus, M.*, Recherches sur la coagulation du sang. Thèse de doctorat. Paris 1890. 86 Stn. 8°; s. a. *Arthus* et *Pagès*, Nouvelle théorie de la coagulation du sang. Arch. de physiol. [5.] II. p. 739—746.

62) *Gaglio, G.*, Sur la propriété qu'ont certains sels de fer et certains sels métalliques pesants d'empêcher la coagulation du sang. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 487—489.

63) *Ringer, S.*, and *Sainsbury, H.*, The influence of certain salts upon the act of clotting. Journ. of Physiol. XI. p. 369—383; s. a. S. I—II.

64) *Latschenberger, J.*, Ueber die Wirkungsweise der Gerinnungsfermente. Physiol. Centralbl. IV. S. 3—10.

65) *Shore, L. E.*, On the effect of peptone on the clotting of blood and lymph. Journ. of Physiol. XI. p. 561—565.

66) *Dickinson, W. L.*, Note on „leech-extract“ and its action on blood. Journ. of Physiol. XI. p. 566—572.

67) *Löwit, M.*, Ueber Blutgerinnung und Thrombose. Med. Centralbl. 1890. S. 265 (Ref. nach Prag. med. Wochenschr. 1889. Nr. 11—13; s. dies. Bericht 1889. I. Abth. S. 69; Vf. hat am Krebsblut beobachtet, dass die Leukocyten bei der Gerinnung durch „Plasmoschise“ zu Grunde gehen).

68) *Barral, E.*, Sur le sucre du sang; avec pl. Paris, Baillère et fils.

69) *Charrin, A.*, Toxicité du sérum. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 697 (das Serum eines Urämischen, besonders die darin enthaltenen, durch Alkohol fällbaren nicht diffusiblen Substanzen, war giftiger als das Serum desselben Individuums nach der Genesung).

70) *Héricourt, J.*, et *Richet, Ch.*, De l'action toxique des extraits alcooliques du sang et des divers tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. S. 695—696 (dieselben sind in den allermeisten Fällen ganz wirkungslos).

71) *Lépine, R.*, Sur la présence normale, dans le chyle, d'un ferment destructeur du sucre. Compt. rend. CX. p. 742—745.

72) *Lépine, R.*, et *Barral*, Sur le pouvoir glycolytique du sang et du chyle. Compt. rend. CX. p. 1314—1316.

73) *Grosglik, A.*, Contribution à l'étude de la pléthore hydrémique. Arch. de Physiol. [5.] II. p. 704—713.

74) *Paton, D. N.*, Observations on the composition and flow of chyle from the thoracic duct in man. Journ. of Physiol. XI. p. 109—114.

6. Leber. Galle. (S. a. I. A. 123 u. 125.)

75) *Meyer, C.*, und *Pernoù, M.* (mitgetheilt von F. Krüger), Ueber den Eisengehalt der Leber- und Milzzellen in verschiedenen Lebensaltern. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 439—458.

76) *Grandis, V.*, Recherches chimiques et physiologiques sur les cristaux contenus dans le noyau des cellules hépatiques. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 384—409.

7. Muskeln.

77) *Blome, R.*, Beiträge zur Chemie des quergestreiften Muskels. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 113—125.

78) *Wörtz, E.*, Ein Beitrag zur Chemie der rothen und weissen Muskeln. Inaug.-Diss. Tübingen 1889. 27 Stn.

8. Gehirn. Nerven. (S. a. I. A. 129.)

79) *Novi, J.*, Influenza del cloruro di sodio sulla composizione chimica del cervello. Bull. delle scienze med. di Bologna [7.] I.; Pflüger's Arch. XLVIII. S. 320—335.



80) *Gad, J.*, und *Heymans, J.*, Ueber das Myelin, die myelinhaltigen und myelinlosen Nervenfasern. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 530—550.

9. Milch (s. a. I. A. 121; B. 6.).

81) *Czerny, A.*, Ueber das Colostrum. Physiol. Centralbl. IV. S. 567—568 (Ref. nach Prag. med. Wochenschr. 1890. Nr. 32. 33; histologisch).

82) *D'Hont, Fr.*, Contributions à l'étude du lait. 8. Avec 4 pl. Bruxelles, Mayolez.

83) *Holzapfel, E.*, Die Milch und ihre Gefahren, mit Berücksichtigung der Kindermilch. gr. 8. Magdeburg, Schaefer.

84) *Schlichter, F.*, Ueber den Einfluss der Menstruation auf die Lactation. Med. Centralbl. 1890. S. 541 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 3; das Auftreten der Periode bei einer Amme nach der 6. Woche post partum ist für den Säugling durchaus unschädlich).

85) *Szilasi, J.*, Frauenmilchanalysen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn VIII. S. 86—89.

86) *Doremus, Charles A.*, Analyse von Elephantenmilch. Milchzeitg. XIX. S. 227 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 413.

87) *Frankland*, Delphinmilch vom Grind- oder Rundkopf (Globicephalus melas). Milchzeitg. XIX. S. 185.

88) *Pappel, A.*, und *Richmond, D.*, Die Milch der Gamoose; vorl. Notiz. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 662—663 (nach Chem. Soc. 1890. I. S. 754—760; die Milch von Bos bubalus hat einen moschusähnlichen Geruch und ist reicher an Fett, Eiweiss und Zucker als die Kuhmilch; der Zucker ist mit Milchzucker nicht identisch und hat mit Genehmigung Sr. Hoheit Mahommed Tewfik Pascha, Khedive von Egypten, den Namen „Tewfikose" erhalten).

89) *Kühn, M.*, Zusammensetzung der Milch frisch- und altmelkender Kühe. Milchzeitg. 1890. S. 922—926.

90) *Knopf* und *Escherich*, Die Anzahl der Mikroben in der Kuhmilch. Molkereizeitg. 1889. S. 520 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 575.

91) *Maljutin, E.*, Enthält Milch einen durch Wärme gerinnenden Eiweissstoff? Arbeiten des physiologischen Laboratoriums in Moskau. 1890. II. S. 245 (russisch).

92) *Béchamp, A.*, Remarques sur le phénomène de coagulation. Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 181—186.

93) *Arthus, M.*, et *Pagès, C.*, Recherches sur l'action du lab et la coagulation du lait dans l'estomac et ailleurs. Arch. de physiol. [5.] II. p. 331—339.

94) *Dieselben*, Sur le labferment de la digestion du lait. Arch. de physiol. [5.] II. p. 540—545.

95) *Lea, A. Sheridan*, and *Dickinson, W. Lee*, Notes on the mode of action of rennin and fibrinferment. Journ. of Physiol. XI. p. 307—311; s. a. S. III.

96) *Ringer, S.*, Regarding the action of lime salts on caseine and on milk. Journ. of Physiol. XI. p. 464—477; s. a. S. IV—V.

97) *Storch, V.*, Untersuchungen über die Veränderungen der Milch durch Eutertuberculose. Tidsskrift for Landökonomie. [5.] VIII. S. 535—576 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 105—109.

10. Knochen. Knorpel. Zähne.

98) *Thümmel, K.*, Untersuchung des Rindermarkes (Medullinsäure?). Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 493—494 (Ref. nach Arch. d. Pharm. CCXXVIII. p. 280—290; Vf. konnte die Medullinsäure Eylert's nicht auffinden, nur Oelsäure, Palmitin- und Stearinsäure).

99) *Mohr, P.*, Zur Kenntniss des Knochenmarks. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 390—394.
100) *Brubacher, H.*, Ueber den Gehalt an anorganischen Stoffen, besonders an Kalk, in den Knochen und Organen normaler und rhachitischer Kinder. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 517—549 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).
101) *Boraz, H.*, Ueber die Bedeutung des Kalkes für die Zähne. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 386—397 (kalkarme Nahrung bewirkt bei wachsenden Hunden starke Rhachitis, auch Kleinbleiben der Zähne, aber keine wesentliche Veränderung der Zusammensetzung derselben).

11. Niedere Thiere. (S. a. I. A. 84—86; B. 4.)

102) *Miura, M.*, und *Takesaki, K.*, Zur Localisation des Tetrodon-Giftes. Virchow's Archiv CXXII. S. 92—99.
103) *Remy Saint-Loup*, Observations sur les matières colorantes dans l'organisme de l'Aplysie. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 116—117 (der grüne alkoholische Auszug der Leber von Aplysia punctata zeigt das Chlorophyllspectrum).
104) *Cuénot, L.*, Le sang et la glande lymphatique des Aplysies. Compt. rend. CX. p. 724—725.
105) *Levy, Max*, Zoochemische Untersuchung der Mitteldarmdrüse (Leber) von Helix pomatia. Inaug.-Diss. Leipzig 1890. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 398—414.
106) *Dubois, R.*, Sur la sécrétion de la soie chez le Bombyx mori. Compt. rend. CXI. p. 206—207.
107) *Blanc, L.*, Sur la coloration de la soie par les aliments. Compt. rend. CXI. p. 280—282 (die auf diese Weise erhaltene farbige Seide ist nur auf der Oberfläche durch Stäubchen gefärbt, nicht aber in ihrer Masse selbst; die Färbung beruht nur auf einer oberflächlichen Verunreinigung).

R. Schneider (3) berichtet über seine Untersuchungen über die Verbreitung des Eisens im Organismus der Thiere, bei denen er das Vorhandensein des Eisens mit der Ferrocyankaliumreaction nachgewiesen hat. Er unterscheidet drei Phasen der Eisenresorption: die Resorption im engeren Sinne, die Accumulation und die Secretion. Die erste Phase findet in den inneren Lagen des Darmes und eventuell in der Leber statt, die zweite in den Bindesubstanzen, die dritte an den Haut- und äusseren Cuticulargebilden. Hierbei kann das Eisen unter Umständen den Kalk vollständig ersetzen, wie in den Panzern mancher meerbewohnender Kruster.

[*Krawkow* (4) untersuchte unter *Paschutin*'s Leitung den Glykogengehalt der Knorpel von Rinderembryonen und erwachsenen Rindern, nicht diabetischen und diabetischen Menschenleichen; ausserdem das Knorpelgewebe von Fröschen und Fischen, die Haut und die epidermoidalen Bildungen von Fischen, die Chitinbildungen von Krebsen und Insekten. Er kam zu folgenden Resultaten:

1. Bei quantitativen Bestimmungen des Glykogens von Geweben, die nach *Brücke*'s Methode bearbeitet waren, muss man stets darauf Acht

geben, dass zugleich mit Kohlehydraten auch stickstoffhaltige Körper (gepaarte Kohlehydrate) ausgefällt werden können.

2. Das Gewebsglykogen (der Knorpel) unterscheidet sich in mancher Hinsicht vom extrahirten; es ist die Annahme begründet, dass Glykogen in verschiedenen Geweben sich in verschieden festen Verbindungen befindet (einerseits das Glykogen der Leber, andererseits das Glykogen der Knorpeln und der Chitinbildungen).

3. Nach dem Gehalte an Glykogen erinnert das Knorpelgewebe der erwachsenen Kaltblüter an das embryonale Knorpelgewebe der Warmblüter.

4. Das Knorpelgewebe der Diabetiker zeichnet sich aus durch sehr stark vermehrten Gehalt an Kohlehydraten: es enthält Zucker; und ausserdem erhält man bei Bearbeitung desselben mit schwachen Säuren eine im Vergleich zur Norm vermehrte Zuckermenge.

5. Nach der Menge des gebildeten Zuckers ähnelt das Knorpelgewebe der Diabetiker dem embryonalen Knorpelgewebe.

6. Die Chitinbildungen der Arthropoden enthalten Glykogen in grossen Mengen. *Nawrocki.*]

O. Liebreich (5) hat gefunden, dass die Cholesterinfette stets in Verbindung mit Keratin auftreten. In dem Aethylacetessigäthylester fand er ein Mittel, welches Lanolin viel schwerer löst als Cholesterin und es gelang ihm so in der menschlichen Haut nach Entfernung alles Cholesterins durch jenes Lösungsmittel Cholesterinfette sicher nachzuweisen. Die Frage, ob im thierischen Organismus das Lanolin von Drüsen ausgeschieden wird oder intracellulären Ursprungs ist, hat Vf. durch Untersuchung der Federn der Pfauentaube und des Brandypus cuculliger zu Gunsten letzterer Möglichkeit entschieden, indem er hier, wo weder Schweiss- noch Talgdrüsen vorhanden sind, in den Federn resp. in der Haut Lanolin nachweisen konnte.

[*E. Schulze* (9) nimmt zu dem absprechenden Urtheil Burchard's über das von Schulze und Barbieri zur Bestimmung des Cholesteringehalts der Lupinensamen und der etiolirten Lupinenkeimlinge angewendete Verfahren Stellung und weist nach, dass die von Burchard geübte Beweisführung auf Annahmen beruht, welche der Wirklichkeit nicht entsprechen. Der Vf. hat weiter versucht, die früher erhaltenen Resultate durch colorimetrische Bestimmungen zu controliren. Zu letzteren wurden die Aetherextracte aus den Lupinensamen und den etiolirten Lupinenkeimlingen nicht direct verwendet, sondern vielmehr die aus den verseiften Producten durch Ausschütteln mittelst Aethers gewonnenen Cholesterinlösungen benutzt, während als Vergleichsobjecte Präparate von Cholesterin (Phytosterin) aus Lupinensamenrohfett und Caulosterin dienten. Die colorimetrischen Bestimmungen waren nicht nur auf die

Cholestolreaction nach der von Burchard gegebenen Vorschrift, sondern zur Erreichung grösserer Sicherheit auch auf die von O. Hesse beschriebene Rothfärbung, welche chloroformische Cholesterinlösungen beim Durchschütteln mit Schwefelsäure vom specifischen Gewicht 1,76 annehmen, gegründet. Bezüglich der näheren Ausführung der Bestimmungen muss auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur bemerkt, dass eine Reihe von Vorversuchen zu dem Schlusse führte, dass die Anwendbarkeit der colorimetrischen Bestimmungen des Cholesterins eine sehr beschränkte ist, indem nach dem Burchard'schen Verfahren unter günstigen Umständen zwar noch zu ermitteln war, ob ein Extract 0,04 oder 0,05 g., bezw. 0,08 oder 0,10 g. Cholesterin enthielt, dass aber geringere Gehaltsdifferenzen sich nicht mehr erkennen liessen. Eine Verunreinigung in einem Cholesterinpräparat, welche 20 Proc. beträgt, konnte auch auf diesem Wege nachgewiesen werden, nicht aber eine solche von 10 Proc. Die auf die Hesse'sche Reaction sich gründende colorimetrische Bestimmungsmethode steht an Brauchbarkeit, wie sich zeigte, dem Burchard'schen Verfahren nicht nach, sie liess in einigen Fällen sogar geringere Gehaltsunterschiede sicherer erkennen, als mittelst des letzteren Verfahrens.

Der Vf. benutzte als Untersuchungsmaterial Lupinensamen und Lupinenkeimlinge, welche letztere in Cotyledonen und übrige Theile der Keimlinge (Axenorgane) zerlegt und getrennt auf ihren Gehalt an Cholesterin geprüft wurden. Die Versuchsergebnisse lieferten eine vollständige Bestätigung der Resultate, welche vom Vf. und Barbieri früher erhalten wurden. Nicht nur fand sich in etiolirten Lupinenkeimlingen ein weit höherer Procentgehalt an Cholesterin vor, als in den ungekeimten Lupinensamen, sondern es war auch die in einem bestimmten Gewicht der letzteren enthaltene absolute Cholesterinmenge beträchtlich geringer, als diejenige, welche in der daraus entstandenen Keimpflanzenquantität gefunden wurde. Hält man diesen Befund mit der vom Vf. und Barbieri gemachten Beobachtung zusammen, dass in den Axenorganen der etiolirten Lupinenkeimlinge ein Glied der Cholesteringruppe sich vorfindet, welches allem Anscheine nach in den ungekeimten Samen nicht vorhanden ist, so wird man trotz der Mängel der angewandten analytischen Methoden es doch für fast zweifellos erklären müssen, dass während der bei Lichtabschluss erfolgenden Keimung der Lupinensamen eine Zunahme des Cholesterins erfolgt. Besonders reich an Cholesterin zeigten sich in den früheren sowohl wie in den jetzt ausgeführten Versuchen die Cotyledonen der etiolirten Lupinenkeimlinge, der procentige Cholesteringehalt derselben war mehr als doppelt so hoch, als derjenige der ungekeimten Samen. Das Verhalten des Cholesterins steht demnach in diesem Falle in auffallendem Gegensatz zu demjenigen der in den Cotyledonen enthaltenen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Re-

servestoffe, welche während der bei Lichtabschluss stattfindenden Keimung eine rasche Abnahme erfahren.

Nach der von Burchard gemachten Beobachtung enthielt ein Extract aus den etiolirten Keimlingen einer von ihm nicht näher bezeichneten Grasart, wie nach der Cholestol-Reaction zu schliessen war, kein diese Reaction gebendes Glied der Cholesteringruppe. Das Auffallende dieser Beobachtung hat den Verfasser veranlasst, weiter auch etiolirte Keimlinge von italienischem Raygras und von Weizen auf Cholesterin zu untersuchen. Es ergab sich, dass der Extract der etiolirten Keimlinge des Raygrases sowohl wie auch des Weizens, nach dem Burchard-schen Verfahren und mittelst der Hesse'schen Reaction auf Cholesterin geprüft, mehr als die doppelte Menge Cholesterin enthielt, als diejenige Probeflüssigkeit, welche bei Verarbeitung der lufttrockenen Samen erhalten war. Da der mit dem Keimungsvorgang verbundene Substanzverlust nicht gross genug war, um eine Zunahme des procentigen Cholesteringehalts der Keimlinge gegenüber demjenigen der Samen auf mehr als das Doppelte zu verursachen, so muss man annehmen, dass auch die absolute Cholesterinmenge in den keimenden Samen des Raygrases und des Weizens sich vermehrt hat. Diese Resultate decken sich also vollständig mit denjenigen, welche der Verfasser in Verbindung mit Barbieri früher an den keimenden Samen von Lupinus luteus erhalten hat.

Baessler.]

[*Fawitzky* (10) bestimmte die Menge des Ammoniaks im Harne und den Grad seiner Acidität bei 5 an Cirrhose der Leber leidenden Kranken. — Er stellt die Resultate seiner Untersuchungen in folgender Tabelle dar:

Kranke	Acidität	Ammoniak	Harnstoff	Verhältniss des Ammoniaks zum Harnstoff
Nr. 1	3,002	1,421	14,054	1 : 10
Nr. 2	3,471	1,530	25,930	1 : 17
Nr. 3	3,158	0,877	20,341	1 : 25
Nr. 4	3,860	1,147	19,136	1 : 19
Nr. 5	2,337	1,121	20,360	1 : 20

Wenn wir als Norm 0,8 Ammoniak im Harn, und als sein normales Verhältniss zum Harnstoff 1 : 40 annehmen, so übertreffen die vom Vf. erhaltenen Zahlen sowohl die erste als die zweite Norm. Wie bei Stadelmann sprechen auch beim Vf. die absoluten Zahlen des Ammoniaks nicht so sehr zu Gunsten der Vermehrung des Ammoniaks als die relativen.

Doch im Allgemeinen sind die Zahlen des Ammoniaks nicht so gross, und die des Harnstoffs nicht so klein, dass man mit Bestimmtheit behaupten könnte, die Vermehrung des ersten und die Verminderung

des zweiten hänge derartig von einander ab, dass das eine auf Kosten des anderen zu Stande kommt, d. h. dass in Folge der schweren Lähmung der Leber bei Cirrhose derselben nicht die ganze Menge, sondern nur ein Theil des Ammoniaks in Harnstoff übergeführt wird.

Bei Schätzung der Menge des Ammoniaks darf man auch den Grad des Harns in Betracht nehmen, der vergrössert ist; dieser Umstand konnte nicht ohne Einfluss auf die Vermehrung des Ammoniaks verbleiben: Bei seinen Kranken konnte der Vf. nicht beobachten, wie Stadelmann, dass im Maasse der Entwicklung der Krankheit die Menge des Harnstoffs bedeutend abnahm, und die Menge des Ammoniaks bedeutend zunahm. Wenn wir die Kranken Nr. 1 und Nr. 3, bei welchen der cirrhotische Process der Leber und Störung der Ernährung den höchsten Grad erreicht haben, mit einander vergleichen, so sieht man, dass bei Nr. 1 in der That die Menge des Harnstoffs deutlich vermindert, und die relative Menge des Ammoniaks vermehrt ist, und in höherem Grade, als bei den anderen Kranken; bei Nr. 3 dagegen war die Menge des Harnstoffs genügend, und die Menge des Ammoniaks viel kleiner, als bei allen anderen Kranken. — Wenn man diese Fakta mit einander vergleicht, so kommt man zu dem Schlusse, dass Ammoniak und Harnstoff nach aller Wahrscheinlichkeit nicht ausschliesslich in der Leber gebildet werden, sondern auch in allen anderen Organen, wobei die unmittelbaren Quellen ihrer Bildung noch unbekannt sind. Der letztere Umstand erklärt uns, weshalb es so schwer ist, die gegenseitige Abhängigkeit in den Schwankungen dieser beiden Producte des Stoffwechsels der Gewebe unter verschiedenen pathologischen Bedingungen zu ergründen. *Nawrocki.*]

[Bei der Verarbeitung grösserer Mengen von Harn begegnete *M. Jaffé* (11) wiederholt einer in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslichen organischen Substanz, welche auf einem ziemlich umständlichen Wege rein dargestellt und sowohl durch die Elementaranalyse als auch nach zahlreichen Reactionen als Urethan erkannt wurde. Urethan konnte der Vf. aus dem Urin des Menschen, der Hunde und Kaninchen ausnahmslos darstellen, vorausgesetzt, dass nicht zu kleine Quantitäten in Angriff genommen wurden. Aus ca. 7—8 l. Hundeharn liessen sich 5 g. reines Urethan abscheiden. Gegen die Präexistenz des Urethans im frischen Harn spricht, dass diese Verbindung mit Wasserdämpfen sowie mit den Dämpfen des Alkohols leicht flüchtig ist. In der That konnte der Vf. durch Ausschütteln grosser, mit Schwefelsäure angesäuerter Harnmengen mit Aether im Aetherextract niemals eine Spur Urethan nachweisen. Auch nach reichlichem Alkoholgenuss zeigte sich im Urin nicht die geringste Menge Urethan. Es ergab sich aber, dass die Einwirkung von Alkohol auf die Harnextracte für die Entstehung des Urethans unerlässlich ist, und zwar enthielten heiss bereitete Alkoholextracte bedeutendere

Mengen als kalt hergestellte Auszüge. Von den Harnbestandtheilen, welche zur Bildung von Urethan unter Mitwirkung von Aethylalkohol in Frage kommen können, ist nach den Versuchen des Vfs. zur Zeit einzig und allein der Harnstoff zu nennen. Wie schon A. W. Hofmann früher zeigte, entsteht bei der Erhitzung von Alkohol mit Harnstoff am Rückflusskühler Urethan in bemerkenswerther Menge, eine Beobachtung, welche durch des Vfs. Versuche volle Bestätigung fand. Freilich wurden bei allen diesen Versuchen im Verhältniss zur angewandten Menge Harnstoff recht kleine Mengen Urethan erhalten. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass das im Urin enthaltene Stoffgemenge die Einwirkung des Alkohols auf den Harnstoff in unbekannter Weise begünstigt oder dass es die Verflüchtigung des Urethans beim Eindampfen des alkoholischen Auszugs erschwert. *Baessler.*]

[Beiträge zur Chemie des Harns liefert *E. Salkowski* (12). Derselbe hat von Dr. Ken Taniguti eine Anzahl Versuchsreihen ausführen lassen, welche die quantitative Bestimmung des Kreatinins und des Acetons, sodann die ammoniakalische Harngährung umfassten. Bei der Bestimmung des Kreatinins wurde so verfahren, dass der mit dem dreissigsten Theil seines Volumens an concentrirter Schwefelsäure versetzte Harn auf etwa $^1/_3$ des Volumens verdampft, filtrirt, nachgewaschen, mit Barytwasser gefällt, filtrirt, nachgewaschen, das Filtrat mit Salzsäure neutralisirt, auf dem Wasserbade eingedampft und mit 95procentigem Alkohol extrahirt wurde. Nachdem nun Niederschlag und Alkohol in einem Messkolben auf 100 ccm. aufgefüllt war, wurde am nächsten Tage filtrirt, vom Filtrat 10 ccm. abgemessen, mit etwas essigsaurem Natron und 20 Tropfen alkoholischer Chlorzinklösung versetzt, das ausgeschiedene Kreatininchlorzink auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Alkohol gewaschen, getrocknet, gewogen und die erhaltene Quantität mit $^{10}/_8$ multiplicirt. Die Reinheit des erhaltenen Kreatininzinkchlorids war, wie eine besondere Versuchsreihe ergab, eine zufriedenstellende. Bei der Prüfung dieses neuen Verfahrens im Vergleich zu dem älteren Neubauer'schen wurden aber sehr unbefriedigende Resultate erhalten, denn die ältere Methode ergab bald höhere, bald niedrigere Werthe als das neue Verfahren, nur in wenig Fällen zeigte sich eine nur einigermassen befriedigende Uebereinstimmung. Die Reinheit des abgeschiedenen Kreatininchlorzinks war im Allgemeinen nach dem neuen Verfahren eine etwas grössere. In faulendem Harn liess sich Kreatinin noch bis zum 43. Tage mittelst der Weyl'schen Reaction erkennen, am 61. Tage fiel die Prüfung negativ aus.

Zur Bestimmung des Acetons im Harn wurde derselbe stark angesäuert und soweit als irgend möglich abdestillirt. Das mit Natronlauge alkalisirte, hierauf mit Jod-Jodkaliumlösung versetzte Filtrat überliess man ca. 24 Stunden sich selbst, sammelte sodann das abgeschiedene

Jodoform auf einem gewogenen Filter und trocknete über Schwefelsäure. Dieses Verfahren lieferte, wie eine besondere Versuchsreihe ergab, recht befriedigende Resultate hinsichtlich der Uebereinstimmung der Einzelversuche untereinander. Weitere Versuche, welche der Vf. selber anstellte, ergaben ferner, dass zur Ueberführung der ganzen im Harn enthaltenen Menge Aceton in das Destillat je 300 ccm. Harn mit mindestens 10 ccm. concentrirter Schwefelsäure angesäuert werden müssen. Auch geht aus denselben hervor, dass der Harn Aceton nicht präformirt, sondern nur eine acetonbildende Substanz enthält, wie auch nach den bisherigen Erfahrungen es richtiger ist, nur von einem „auf Jodzusatz Jodoform bildenden Körper“ im Harndestillat zu reden. In einer letzten Versuchsreihe, welche Dr. Taniguti ausführte, wurde endlich festgestellt, dass, wenn das Destillat des Harns in einzelnen Fractionen aufgefangen und jede Fraction für sich gefällt wurde, in Summa mehr Jodoform resultirte, als bei einmaliger Destillation bis zu Ende und Fällung des ganzen Destillates auf einmal.

Weitere Versuche, welche Taniguti auf Veranlassung Salkowski's ausführte, beziehen sich auf die ammoniakalische Harngährung. Zunächst wurden die Beobachtungen Salkowski's bestätigt, dass die im Harn als Salze enthaltenen flüchtigen Fettsäuren bei der ammoniakalischen Gährung des Harns regelmässig eine erhebliche Zunahme erfahren, welche letztere nicht direct abhängig ist von der Zeitdauer des Stehens des Harns, sondern von der Intensität der Gährung. Monatelang aufbewahrter Harn enthält allerdings stets erhebliche Mengen flüchtiger Fettsäuren. Diese Fettsäuren werden in der Hauptsache aus Essigsäure gebildet, doch kommen im Destillate auch höhere Fettsäuren, dem Geruch nach zu urtheilen z. B. Buttersäure, vor. Als Quelle der Fettsäuren des ammoniakalischen Harns sieht der Vf. die Kohlehydrate desselben an. Hierfür spricht der Umstand, dass gefaulter Harn die Reaction von Molisch mit α-Naphtol + Schwefelsäure unvergleichlich schwächer giebt als der genuine. Mit dieser Deutung stehen die Beobachtungen v. Udránsky's, welcher fand, dass bei längerem Erhitzen von Harn mit Salzsäure stickstoffhaltige Huminsubstanzen sich ausscheiden, an deren Bildung nur die Kohlehydrate betheiligt sein sollen, im Widerspruch. Entstehen die Huminsubstanzen wirklich aus den Kohlehydraten, so muss man erwarten, dass mindestens die Ausbeute an Huminsubstanzen aus gefaultem Harn sehr viel geringer ausfällt. Nach früheren Versuchen des Vfs. war das nicht der Fall und weitere von Taniguti ausgeführte Arbeiten erwiesen, dass die huminartigen Substanzen, welche man aus ammoniakalischem Harn beim Kochen mit Säuren erhält, mit denen des frischen Harns nicht identisch sind und dass sie sich nicht aus Kohlehydraten, sondern aus anderen Harnbestandtheilen bilden. Die Angaben v. Udránsky's beziehen sich ausschliesslich auf

frischen Harn, seine Huminsubstanzen zeigen deshalb eine andere Zusammensetzung. *Baessler.*]

[Angeregt durch v. Mering's Arbeit machte *Wolkow* (14) Versuche an Hunden über die durch Phloridzin hervorgerufene Zuckerharnruhr. Die Thiere erhielten 0,5 oder etwas weniger auf 1 Kilogramm Körpergewicht von Merck bezogenes Phloridzin; diese Gaben genügen zur Hervorrufung eines deutlichen Diabetes mellitus. In Filtrirpapier eingewickeltes Phloridzin wurde entweder gewaltsam in den Oesophagus hineingebracht oder man gab dieses Mittel in einem Stückchen Fleisch. Der Vf. bestätigte die Angaben v. Mering's, dass der Grad des Diabetes mellitus hauptsächlich von der Menge des eingeführten Phloridzins abhänge, und nicht von der Qualität der Nahrung; er beobachtete ebenfalls Zuckerharnruhr bei hungernden Thieren. Dass die Reduction der Fehling'schen Lösung in der That durch Zucker und nicht durch andere Substanzen hervorgerufen wurde, bewies gleichzeitige Bestimmung der Zuckermenge vermittelst Gährung. Aus seinen Versuchen konnte Vf. den sicheren Schluss ziehen, dass der Zucker nicht allein von Phloridzin herstamme, denn die durch den Harn ausgeschiedenen Zuckermengen waren nicht nur grösser als die Zuckermengen, die aus dem Phloridzin als einem Glykoside gebildet werden konnten, sondern 3—4 mal grösser als die in den Organismus eingeführten Phloridzinmengen. Die Zugabe derselben Mengen von Traubenzucker oder von Phloroglucin zur Nahrung rief keinen Diabetes mellitus hervor.

Ferner fand der Vf., dass der durch Phloridzin hervorgerufene Diabetes von keiner bedeutenden und constanten Polyurie begleitet wurde; ferner zeigten die Thiere keinen vermehrten Appetit, eher war derselbe vermindert und es traten Störungen des Verdauungscanales auf.

Um die Rolle der Leber beim Zustandekommen des Phloridzin-Diabetes aufzuklären, unterband der Vf. den Ductus choledochus. Wickham Legg wies ja nach, dass nach dieser Operation der Claude Bernard-sche Stich keinen Diabetes hervorrufe. Ein derartiger Versuch hat ein besonderes Interesse in Anbetracht einer klinischen Beobachtung Wyatt's (Lancet. 1886. I. S. 918), der einen Fall von Diabetes mellitus beschrieb, in welchem beim plötzlichen Auftreten der Erscheinungen der Verstopfung des Ductus choledochus der Zucker fast vollständig aus dem Harn verschwand. In den Versuchen des Vfs. mit Phloridzin rief die Unterbindung des Ductus choledochus nicht nur keine Verminderung der mit dem Harn ausgeschiedenen Zuckermenge hervor, sondern im Gegentheil wurde dieselbe vermehrt, namentlich dann, als bei den Thieren Erscheinungen der Erschöpfung aufgetreten waren: ihr Körpergewicht schnell abnahm, dieselben keine Speise mehr aufnehmen wollten u. s. w. Dieselben Erscheinungen traten ebenfalls auf bei einer anderen Art experimentell hervorgerufener Gelbsucht — nämlich nach Vergiftung mit

Toluylendiamin. Zuerst hatte diese Vergiftung keinen bedeutenden Einfluss auf den Phloridzin-Diabetes, jedoch später, bei Erschöpfung des Versuchthieres nahm die Menge des Zuckers im Harn zu und verminderte sich erst unmittelbar vor dem Tode (man fand in solchen Fällen bei der Section grosse Mengen Phloridzin im Magen).

Diese Beobachtung entspricht nicht dem bekannten klinischen Factum, dass bei Erschöpfung die Menge des Zuckers im Harn abnimmt.

Schliesslich wurde der Einfluss des Fiebers auf den Verlauf des Phloridzin-Diabetes studirt. Zu dem Zwecke gab man Thieren, die stetig auf dieselbe Weise ernährt wurden, gleiche Mengen Phloridzins, so dass ein genügend gleichmässiger Verlauf der Zuckerharnruhr sich einstellte. Hierauf wurden faulende Substanzen injicirt. Man fand, dass bei Steigerung der Temperatur die Zuckermenge (und die Harnstoffmenge) zunahm, bei Verminderung abnahm, eine Erscheinung, die nicht dem entspricht, was man beim Diabetes beobachtet, im Verlaufe dessen Fieber Verminderung der Zuckermenge bedingt, und die Ursache dieser Erscheinung liegt nicht allein darin, dass der fiebernde Diabetiker sich schlechter ernährt.

Aus diesen Versuchen folgt, dass die Erscheinungen der durch Phloridzin hervorgerufenen Zuckerharnruhr in vielfacher Hinsicht den Erscheinungen der gewöhnlichen Erscheinungen des Diabetes mellitus nicht entsprechen. Im Allgemeinen muss man bemerken, dass das klinische Studium der im höchsten Grade verschiedenartigen Fälle von Diabetes mellitus uns zu der Annahme berechtigt, dass der Diabetes ein complicirter Process ist, bei welchem ausser den Kohlehydraten noch verschiedene Seiten des allgemeinen Stoffwechsels einer Modification unterliegen. Jedoch andererseits, wenn wir solche Fakta zusammenstellen, die wir beim Studium des Phloridzin-Diabetes beobachten, wie Unabhängigkeit des Diabetes von der Ernährung, ihr Bestehen beim Hunger, beim Schwunde des Glykogenvorraths in den Geweben, unabhängig von der Thätigkeit der Leber, die Zunahme des Zuckers bei Steigerung des Zerfalls in Folge von Fieber, im Zusammenhange mit der zweifellosen Herkunft von Zucker nicht aus Phloridzin, erhalten wir deutliche Winke zu Gunsten der Bildung des Zuckers in dieser Form der experimentellen Zuckerharnruhr aus den Geweben des Organismus, folglich zu Gunsten der möglichen Bildung von Zucker, als eines Productes des Zerfalls von Eiweisssubstanzen.

Schliesslich kommt der Vf. zu dem Resultate, dass bei aller Wahrscheinlichkeit der scharfsinnigen Annahmen v. Mering's die Frage über die Ausscheidung von Zucker aus dem Organismus durch dieselben nicht entschieden wird und es bleibt nur die eine richtige Schlussfolgerung aus den Versuchen mit Phloridzin, die Anerkennung der Möglichkeit von Zuckerbildung beim Zerfall der eiweissartigen Verbindungen, die die

Ansicht bestätigt, dass Diabetes mellitus durch allgemeine Erkrankung der Gewebe des Organismus bedingt wird. *Nawrocki.*]

[Nach einer kritischen Uebersicht der betreffenden Literatur kommt *Panormow* (15) zu der Schlussfolgerung, dass im Harne gesunder Menschen Traubenzucker als constanter Bestandtheil nicht nachgewiesen sei. Man könnte jedoch diese Frage gegenwärtig lösen auf die Weise, dass man den etwa im Harne vorkommenden Traubenzucker als Benzoëester oder als Phenylglycosazon ausscheidet und die physikalischen und chemischen Eigenschaften der erhaltenen Verbindungen genau untersucht.

Nawrocki.]

[*Krawkow* (16) bemühte sich unter Prof. Paschutin's Leitung die Frage zu lösen, in wie weit im Körper eines Diabetikers die Zuckerbildung unabhängig sei von der Hydratation des Glykogens, oder mit anderen Worten, woher stammt der Zucker, von Eiweissstoffen oder von Glykogen? Zu dem Zwecke bestimmte er den Zucker- und Glykogengehalt einzelner Organe und Gewebe bei zwei Diabetikern.

Der erste Diabetiker war 33 Jahre alt, Maurer, litt an dieser Krankheit vom December 1888 bis zum November 1889. Er schied ab 7000 ccm. Harn mit 6 Proc. Zucker. Er starb in sehr erschöpftem Zustande in Folge einer Pneumonie. Der Zucker- und Glykogengehalt wurde in bei — 10° aufbewahrten Organen qualitativ nachgewiesen. Der Vf. fand Spuren von Zucker: in der Leber, den Nieren, den Lungen, der Haut, der Milz, dem Pankreas, den Muskeln, dem Magen, den Knorpeln, den Knochen, dem Kleinhirn; etwas grössere Mengen Zucker enthielten das Grosshirn, das Herz und die Hoden. Spuren von Zucker fand man im Blute und in der Galle; die grösste Menge Zucker (gegen 0,1 Proc.) wurde in der Pericardialflüssigkeit nachgewiesen. — Spuren von Glykogen erhielt man beinahe aus allen Organen: der Leber, den Nieren, den Lungen, der Haut, der Milz, den Muskeln (M. intercostales), dem Magen, dem Kleinhirn, den Knochen (sammt Knochenmark) und den Gefässen (Aorta abdominalis). Etwas mehr Glykogen fand man im Grosshirn, Hoden und Herz; kein Glykogen enthielten die Bauchspeicheldrüse und die Glandula thyreoidea. Zum Nachweis des Glykogens diente nicht nur die Jodreaction, sondern auch die Ueberführung in Zucker vermittelst Speichel oder schwacher Mineralsäuren. Die Knorpel gaben kein Glykogen, sondern ein gepaartes Kohlehydrat; die wässrige, opalescirende Lösung desselben färbte sich nicht unter dem Einflusse von Jod-Jodkaliumlösung und gab Zuckerreaction erst nach dem Kochen mit schwachen Mineralsäuren; Speichel hatte gar keinen Einfluss auf diese Substanz. Die Menge des Zuckers, die man nach Bearbeitung dieses gepaarten Kohlehydrats mit 1 Proc. Schwefelsäure erhielt, betrug 2,02 Proc.; bei Nicht-Diabetikern erhält man aus den Knorpeln unter denselben Verhältnissen 0,1375 —0,1800 Proc. Zucker.

Der zweite Kranke, 28 Jahre alt, Matrose, litt am Diabetes (5000 ccm. Harn mit 5 Proc. Zucker täglich) vom 20. Juli 1889 bis zum Beginn November d. J.; er starb im Laufe von 3 Tagen an Grippe. Die Section wurde nach etwa 24 Stunden vorgenommen und die einzelnen zu untersuchenden Organe in ein Gefäss hineingethan, das in einer Kältemischung (Kochsalz und kleingestossenes Eis) sich befand. Da dieser Kranke auf der Höhe der Zuckerkrankheit starb, deshalb wurden Zucker und Glykogen der einzelnen Organe quantitativ bestimmt. Um die postmortale Saccharification womöglich aufzuhalten, wurden kleine (abgewogene) Stücke der eingefrorenen Organe in's kochende Wasser hineingeworfen, und in letzterem der Zuckergehalt durch Fehling-sche Lösung bestimmt. Das Blut wurde vor der Titrirung mit Na_2SO_4 behandelt, um dasselbe von Eiweiss- und Farbstoffen zu befreien.

Um das Glykogen aus den Geweben auszuscheiden, wurde eine abgewogene Menge der in der Kälte zerriebenen Organe in kleinen Portionen in eine bestimmte Menge kochender 5proc. KHO-Lösung hineingethan; das Kochen dauerte 3—4 Stunden. Das abgekühlte Decoct wurde bis zur sauren Reaction mit Essigsäure versetzt und mit dem Brücke'schen Reagens ($HgJ_2 + KJ$) behandelt. Zum Filtrat goss man das dreifache Volum 95proc. Alkohols. Das durch Alkohol ausgeschiedene Glykogen wurde am nächsten Tage abfiltrirt, mit Spiritus und Aether gewaschen, getrocknet und in soviel Grammen Wasser aufgelöst, wie viel von betreffendem Gewebe zur Analyse genommen wurde. Diese Lösung wurde in geschlossenen Kolben mit 1proc. H_2SO_4 6 Stunden lang gekocht. Die Menge des Glykogens wurde also durch die auf diese Weise erhaltene Zuckermenge bestimmt (nach Külz erhält man aus einem Gewichtstheil Glykogen 1,11 Gewichtstheile Zucker). Ein Theil der erhaltenen Glykogenlösung wurde zur Jodreaction benutzt; wenn die Reaction deutlich war, bezeichnete man die Glykogenmenge als *bemerkbar;* musste jedoch zuerst die Flüssigkeit bis auf die Hälfte eingeengt werden, so nahm man *Spuren* von Glykogen an.

Die Resultate der Analyse enthält folgende Tafel (s. S. 331).

Das Blut wurde behufs Darstellung von Glykogen 3 Stunden in 5proc. KHO gekocht; das mit Essigsäure und dem Brücke'schen Reactif behandelte Filtrat gab mit 3 Volumen 95proc. Alkohols einen weissen flockigen Niederschlag; die wässrige Lösung desselben opalescirte schwach, färbte sich röthlich mit $J + KJ$, und wurde durch Speichel in Zucker verwandelt. Wahrscheinlich ist dieses Kohlehydrat das Product einer nicht vollständigen Hydratation des Glykogens unter dem Einflusse des diastatischen Fermentes des Blutes.

Der aus den Knorpeln erhaltene Körper ist kein Glykogen; er enthält Stickstoff, giebt Zucker lediglich beim Kochen mit schwachen Säuren, und ist in der Tafel als gepaartes Kohlehydrat angeführt. Wenn man

	Zuckermenge in Proc.	Glycogenmenge in Proc.	Färbung durch J + JK
Leber	0,606	0,0550	röthlich
Vordere Lappen des Grosshirns	0,290	0,1322	roth
Kleinhirn	+ [1]	0,0854	roth
Herz	0,500	0,4644	braunroth
Lungen (Unterlappen der linken)	0,120	0,0750	roth
Haut (der Bauchgegend)	0,130	+	roth
Nieren	0,450	0,2500	braunroth
Hoden	+	0,1569	braunroth
Muskeln (m. ileopsoas)	Spuren	+	roth
Bauchspeicheldrüse	Spuren	Spuren	roth nach der Einengung auf die Hälfte
Milz	Spuren	Spuren	roth nach der Einengung auf die Hälfte
Gefässe (aorta abdominalis)	—	Spuren	roth nach der Einengung auf die Hälfte
Knochen (pars inferior tibiae)	Spuren	Spuren	roth nach der Einengung auf die Hälfte
Blut	0,270	+	röthlich
Knorpel (Rippen)	0,300	1,653	keine Färbung, gepaartes Kohlehydrat

trotz ungünstiger Bedingungen (der Kranke hungerte während der drei letzten Tage des Lebens und die Section wurde erst 24 Stunden nach dem Tode vorgenommen) noch bemerkbare Mengen Glykogen in den Organen nachweisen konnte, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Menge der Kohlehydrate vor einigen Tagen während des Lebens in den betreffenden Organen viel bedeutender war. Zwischen den Mengen des Zuckers und des Glykogens in den Organen existirt eine Abhängigkeit; die Organe, die an Glykogen am reichsten sind, sind es auch an Zucker, und umgekehrt. Eine Ausnahme macht die Leber, welche, was die Menge des Zuckers anbelangt, die erste Stelle einnimmt, dagegen die letzte nach dem Gehalte des Glykogens. Aber diese Ausnahme ist nur scheinbar: der grössere Proc. Zucker kann von Blut herstammen, da in diesem Falle die Leber stark hyperämisch war und das Blut allein 0,27 Proc. Zucker enthielt. Ausserdem zersetzt sich das Leberglykogen sehr leicht nach dem Tode. Wenn in der Leiche die Abhängigkeit der Zuckermenge von der Glykogenmenge deutlich hervortrat, so war sicher beim Lebenden diese Abhängigkeit noch deutlicher ausgeprägt. Uebrigens auch bei der Leiche ist dieselbe in manchen Organen scharf hervortretend: so enthält das Herz 0,5 Proc. Zucker und 0,4644 Proc. Glykogen. Es ist möglich, dass Glykogen aus anderen Organen in grosser Menge verschwunden ist. Wiewohl die Frage über die postmortale Veränderung des Glykogens in verschiedenen Organen (ausser der Leber, und vielleicht den Muskeln) noch nicht genügend aufgeklärt ist, so behauptet der Vf. auf Grund eigener Beobachtungen, dass, da das Glykogen in verschiedenen Geweben in verschieden dauerhaften Verbindungen

1) + bedeutet, dass die Anwesenheit von Zucker resp. Glycogen qualitativ nachgewiesen wurde.

sich befindet, dasselbe auch mit sehr ungleicher Schnelligkeit aus den einzelnen Organen verschwindet: während das Glykogen der Leber verhältnissmässig leicht verschwindet, widersteht das Glykogen der Knorpel und vor Allem der chitinartigen Bildungen sehr lange dem Einflusse diastatischer Fermente. Hieraus mag man schliessen, dass, wenn der Körper eines Diabetikers mitunter ganze Pfunde Zucker im Laufe des Tages producirt, die durch den Harn ausgeschieden werden, so bildet derselbe auch entsprechend bedeutende Mengen Glykogen. Deshalb ist die Anwesenheit von Glykogen in den Organen ebenso charakteristich für Diabetes, als die des Zuckers. Der Vf. hebt ausdrücklich hervor, dass er bei der Analyse von Organen zweier diabetischer Leichen kein einziges Mal ein Glykogen gefunden habe, welches durch Opalescenz an das normale Leberglykogen erinnerte. Das Glykogen, wenn auch in kleiner Menge Wassers aufgelöst, opalisirte sehr wenig, wiewohl es eine scharfe Jodreaction gab. Es erinnerte vielmehr an das Muskelglykogen, oder noch mehr an das aus entzündeten Geweben dargestellte Glykogen, wie dasselbe von *Paschutin* beschrieben wurde. — Die Vertheilung des Glykogens in den Organen des Diabetikers weicht bedeutend von der Norm ab: die Leber, die im normalen Körper bei der Bildung des Glykogens und Zuckers die erste Rolle spielt, ist hier von wenig Bedeutung. Dagegen solche Organe, die normal wenig Glykogen, und dazu nicht constant, enthalten, spielen, was den Gehalt an Kohlehydraten anbelangt, beim Diabetiker eine hervorragende Rolle (z. B. Herz, Nieren und Hoden). Ausserdem giebt es keines von den untersuchten Organen des Diabetikers, welches Glykogen, wenn auch in Spuren, nicht enthalte. Einer derartig bedeutenden Bildung von Glykogen kann man lediglich in der embryonalen Epoche des Lebens begegnen.

Das Grosshirn, welches normal in allen Perioden des Lebens glykogenfrei ist, enthält beim Diabetiker eine ziemlich grosse Menge von diesem Körper (0,1322 Proc.). Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Glykogenmenge nicht gleich ist in verschiedenen Abtheilungen des centralen Nervensystems: die vorderen Lappen des Grosshirns enthalten mehr Glykogen, als das Kleinhirn. Man muss annehmen, dass auch das Rückenmark, und vielleicht sogar die peripheren Nerven Glykogen enthalten. Die Anwesenheit von Glykogen im Nervengewebe, als der Ausdruck des gestörten normalen Chemismus, muss auch für die functionellen Störungen sprechen, die wir auch in der That beim Diabetes beobachten. Diese Zerrüttung muss nothwendig den normalen Stoffwechsel beeinträchtigen.

Das Knorpelgewebe der Diabetiker zeigte eine gesteigerte Bildung von Kohlehydraten. So fand der Vf. in 3 Fällen 0,353 Proc., 0,300 Proc. und 0,330 Proc. Zucker. Nach Bearbeitung des alkalischen Decoctes diabetischer Knorpel erhielt der Vf. das oben erwähnte sogenannte ge-

paarte Glykogen, das durch Kochen mit 1 Proc. Schwefelsäure in Zucker übergeführt wurde. Während man unter diesen Bedingungen aus normalen Knorpeln 0,1375—0,1800 Proc. Zucker erhielt, gaben die Knorpel des ersten Diabetikers 2,02 Proc., die des zweiten 1,653 Proc. Zucker. So ist auch die Menge der gepaarten Kohlehydrate in den Knorpeln der Diabetiker im Vergleich zur Norm bedeutend gesteigert; sie erinnern an das embryonale Knorpelgewebe. Eine derartige Veränderung diabetischer Knorpel kann man wohl kaum durch Ueberführung von Kohlehydraten in dieses Gewebe aus anderen Organen erklären oder mit den functionellen Störungen der Leber oder des Pankreas in Zusammenhang bringen.

Die Anwesenheit von Glykogen in den Geweben der Diabetiker wird bis jetzt von der Mehrzahl von Forschern in keinen directen Zusammenhang mit dem diabetischen Process gebracht; sie betrachten vielmehr das Glykogen entweder als einen seltenen Fund beim Diabetes oder sie bringen es in Zusammenhang mit den entzündlichen Processen und keineswegs mit dem Diabetes (Kühne, Jaffe, Ehrlich, Abelas u. A.). Lediglich die Veränderungen der Nieren, die durch bekannte Ablagerung von Glykogen in ihren Zellen sich kennzeichnen, hält *Ehrlich* als sehr charakteristisch für den Diabetes. Die quantitativen Bestimmungen der Kohlehydrate in den Geweben erlauben dem Vf. nicht, dieser Ansicht über die Bedeutung von Glykogen in diabetischen Organen beizustimmen. Er hält fest an der Ansicht, dass Glykogen für den Diabetes ebenso charakteristisch ist wie Zucker.

Der Vf. hebt ausdrücklich hervor, dass die nun übliche *Ehrlich*sche Methode, die Anwesenheit von Glykogen in den Geweben vermittelst Jodgummi mikrochemisch nachzuweisen, zu höchst unsicheren Resultaten führt; da einerseits auf diese Weise auch Amyloid gefärbt wird, andererseits verschiedene Producte der Hydratation des Glykogens, sowie die sogenannten gepaarten Glykogene nicht dargethan werden können. Zu wichtigen Resultaten führt einzig und allein der chemische Nachweis von Glykogen und seinen Abkömmlingen.

Bis zur letzten Zeit sieht man die Leber beinahe als das einzige zuckerbildende Organ an; deshalb wird die Entstehung des Diabetes mit den Störungen der Leberfunction in Zusammenhang gebracht. Hierbei erinnert der Vf. an die von *Paschutin* angegebene Theorie der Entstehung von Diabetes (*Paschutin*, Lehrbuch der allgemeinen und experimentellen Pathologie. Petersburg 1885, russisch). Wiewohl dieser Forscher auch die Abhängigkeit leichter diabetischer Fälle von den Störungen der Leber gelten lässt, so nimmt er in den schweren Fällen eine förmliche Kohlehydratdiathese der Gewebe an, ähnlich der sogenannten Fettdiathese. Er ist ihm sogar experimentell gelungen, durch mechanische, chemische und thermische Reize eine derartige Störung in der

Ernährung der Gewebe hervorzurufen, dass sogar in solchen Organen, wie Gehirn, die in normalem Zustande keine Spuren von Glykogen enthalten, dieser Körper in ansehnlichen Mengen gebildet wurde. — Die von *Mering* durch Einnahme von Phloridzin hervorgerufene Glycosurie steht in keinem Zusammenhange mit dem eigentlichen Diabetes, da dieselbe, selbst bei längerer Dauer, keine allgemeinen Störungen im Organismus hervorruft, und da bei dieser Glycosurie der Zuckergehalt des Blutes nicht vermehrt ist, welcher Umstand den eigentlichen Diabetes grade charakterisirt.

Die von *Mering* und *Minkowski* nach totaler Exstirpation von Pankreas beobachtete starke Glycosurie (5—10 Proc. Zucker) führte *Lépine* zur Aufstellung einer neuen Theorie, wonach bei Abwesenheit des pankreatischen Fermentes, welches durch die V. pancreatis et portae in die Leber gelangt, dieselbe keine *normale* Glykose bildet, welche letztere auch durch den Organismus hinausgeworfen wird. Diese Theorie erinnert an die Behauptung *Cantani*'s, dass beim Diabetes eine besondere Art von Zucker (Paraglykose) gebildet wird.

Um nachzuweisen, wie schnell der Diabeteszucker vom Organismus assimilirt und verwerthet wird, spritzte der Vf. in die Vena cruralis von Hunden diabetischen Harn, und bestimmte, wie viel von diesem Zucker durch den Harn eliminirt wurde. Er fand:

	Eingespritzt in die V. cruralis	Ausgeschieden durch den Harn
II. Versuch	12,498 g.	1,98 g.
III. Versuch	16,363 »	2,75 »
VI. Versuch	9,375 »	1,125 »

Der Vf. kommt zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Beim Diabetes werden Kohlehydrate in bedeutender Menge fast durch alle Organe gebildet; die Rolle der Leber tritt nicht so deutlich hervor, wie in normalem Zustande.

2. Als unmittelbares Material zur Bildung von Zucker dient Glykogen der Gewebe, das als Product der Degeneration von Zellen auftritt.

3. Zwischen der Menge von Glykogen und der von Zucker existirt in den Organen ein constantes Verhältniss.

4. Die Vertheilung des Glykogens in den einzelnen Organen weicht sehr stark von der Norm ab; Glykogen tritt sogar auf in solchen Organen, die normal dasselbe nicht einmal in Spuren enthalten.

5. Die Anwesenheit von Glykogen in den Organen darf man nicht mit Entzündungsprocessen in Zusammenhang bringen; das Glykogen ist ebenso charakteristisch für den Diabetes, als der Zucker.

6. Das Knorpelgewebe der Diabetiker producirt im Vergleich zur Norm ansehnliche Mengen von Kohlehydraten.

7. Der gestörte Chemismus des centralen Nervensystems muss den normalen Vorgang der Assimilation und Desassimilation beeinträchtigen.

8. Der diabetische Zucker wird durch den normalen Organismus schnell verbraucht.

9. Als die Ursache der gesteigerten Ausscheidung von Zucker beim Diabetes muss man die gesteigerte Bildung von Glykogen durch die Gewebe ansehen, welche Menge von Glykogen vom Organismus nicht ausgenutzt werden kann infolge sehr begrenzter synthetischer Thätigkeit.

10. Die Theorie der Kohlehydratdegeneration der Gewebe erklärt die Erscheinungen des Diabetes am einfachsten. *Nawrocki.*]

[*Panormow* (17) stellte seine Versuche an 4 Kranken an, die an einer schweren Form von Diabetes litten. Vor Ansammlung des Speichels wurde die Mundhöhle sorgfältig gereinigt. Den Magensaft erhielt er vermittelst einer Sonde; um die Absonderung des Magensaftes zu verstärken, liess man den Kranken 20 Minuten vor Einführung der Sonde Wasser trinken. Die Versuche wurden gewöhnlich früh angestellt; vor dem Versuche erlaubte man den Kranken nur Wasser zu trinken. Schweiss wurde erregt durch ein warmes Bad; hierauf trocknete man die Kranken ab und wickelte ein. Zur Ansammlung des Schweisses diente hygroskopische Watte. In einigen Versuchen wurde behufs Verstärkung der Schweiss- und Speichelabsonderung Pilocarpin subcutan injicirt. Am Speichel und Schweiss wurden je 12, am Magensafte je 9 Versuche angestellt; in keinem einzigen Falle fand man die geringste Spur von Zucker. *Nawrocki.*]

Troje (21) hat an 4 Diabetikern schwereren Grades Versuche darüber angestellt, ob durch Zuckerzufuhr die Zuckerausfuhr in höherem Maasse gesteigert werden kann. Das Resultat war negativ, denn wenn auch bisweilen die ausgeschiedene Zuckermenge die eingeführte überstieg, so war dies doch nicht der Fall, wenn man von der Gesammtausfuhr die gewöhnliche durchschnittliche abzog; nur in einzelnen Fällen schien es sich um nachträgliche Ausfuhr des in den vorhergehenden Tagen nicht zur Ausscheidung gekommenen eingeführten Zuckers zu handeln. Trotzdem scheint das Assimilationsvermögen des Organismus für Zucker durch dauernde Verabreichung grösserer Kohlehydratmengen deutlich geschwächt zu werden, obgleich eine Besserung des Allgemeinbefindens daneben constant werden kann. Bezüglich der ausführlichen Tabellen u. s. w. muss auf das Original verwiesen werden.

J. v. Mering und *O. Minkowski* (22) haben bei Hunden das Pankreas total exstirpirt (s. d. Orig.) und gefunden, dass nach gelungener Operation die Thiere ausnahmslos diabetisch werden, und alle Symptome des sogenannten schweren Diabetes beim Menschen zeigen. Der Harn der

Thiere wird bald (4 h bis 1 Tag) nach der Operation stark zuckerhaltig (der Zucker ist Traubenzucker), enthält öfters nach einiger Zeit auch Aceton, Acetessigsäure und Oxybuttersäure, die Thiere zeigen abnorm gesteigerte Gefrässigkeit und Durst (Polyurie), magern schnell ab und erleiden rapiden Kräfteverfall. Der Zuckergehalt des Blutes steigt erheblich, bis auf 0,3—0,46 Proc., der Glykogengehalt der Leber und der Muskeln schwindet dagegen rasch bis auf minimale Spuren, und der Diabetes hält bis zum Tode an. Wird dagegen das Pankreas nicht vollständig exstirpirt, bleibt auch nur ein kleiner Rest desselben, der mit dem Darm in keiner Verbindung mehr steht, zurück, so werden die Thiere nicht diabetisch; sie werden es aber sofort, wenn der Rest des Pankreas durch eine zweite Operation völlig entfernt wird. Diese Erscheinungen lassen sich am besten deuten durch die Annahme, dass das Pankreas noch eine bisher unbekannte Function besitzt, vermöge deren es auf den inneren Stoffwechsel eine besondere Einwirkung ausübt, z. B. die Assimilation des Zuckers ermöglicht. Dafür scheint der Umstand zu sprechen, dass Hunde ohne Pankreas eingeführten Traubenzucker im Harn wieder vollständig ausscheiden, ohne gleichzeitige Vermehrung des Harnstoffs. Bemerkt sei noch, dass infolge der Entfernung des Pankreas auch die Eiweiss- und Fettverdauung stark leidet, und dass bei den Sectionen regelmässig eine hochgradige Verfettung der Leber gefunden wurde.

E. Hédon (23) hat bei Hunden das Pankreas exstirpirt und ebenso wie v. Mering und Minkowski stets das Auftreten von Diabetes nach der Operation beobachtet; der Zuckergehalt des Harns betrug im Mittel 5 Proc., stieg aber im Maximum auf 9,5 Proc. Wenn übrigens die Exstirpation nicht ganz vollständig ist, wenn selbst nur ein sehr kleines Stückchen der Drüse zurückbleibt, so werden die Thiere nicht diabetisch. Die Thiere sterben gewöhnlich 20—30 Tage nach der Operation.

Arthaud und *Butte* (24) haben die Versuche von Minkowski und v. Mering über die nach Abtragung des Pankreas auftretende Glycosurie wiederholt und dieselben Resultate erhalten, wie diese. Um die Ursache dieser Erscheinung näher zu ergründen, haben sie sodann Kaninchen Lösungen von frisch dargestellter vegetabilischer Diastase injicirt, aber ohne dadurch Glykosurie erzeugen zu können; ebensowenig trat diese bei einem Hunde ein, welchem das wässrige Extract vom Pankreas eines anderen Hundes injicirt worden war. Bei einem anderen Hunde wurden fast sämmtliche Venen des Pankreas unterbunden; das Thier starb nach 3 Tagen, hatte aber keine Glykosurie, wie man doch nach der Hypothese von Lépine hätte erwarten sollen. Endlich theilen die Vff. noch einen Versuch mit, in welchem sie einem Hunde am 23. Oct. 1889 die Art. splenica (gastro-épiploïque gauche et splénique) und die Art. gastro-épiploïque droite vor dem Ursprung der pancréatico-duodénale unter-

banden; das Thier hatte in den ersten Tagen nach der Operation keinen Zucker im Harn, befand sich auch im November und December anscheinend wohl, aber am 10. Januar 1890 bekam es Muskelschwäche, sodass es beim Gehen taumelte, und jetzt wurde Zucker im Harn gefunden, am 24. Jan. 9,3 g. pro Liter. Am 26. Jan. starb das Thier, bei der Section wurden die meisten Eingeweide congestionirt gefunden, und die Leber enthielt weder Zucker noch Glykogen. Vielleicht ist in diesem Falle die Erweiterung des arteriellen Gefässnetzes in der Leber die Ursache der Glykosurie gewesen, und auf diesen Punkt wollen die Vff. die Aufmerksamkeit lenken.

B. Rosenberg (27) ist bei seinen Untersuchungen über Fermenturie zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Im normalen Menschenharn finden sich wechselnde Mengen von diastatischem Ferment, und zwar am meisten davon während der Verdauung einige Stunden nach der Mahlzeit. 2. Aus verschiedenen Salzlösungen oder aus verschieden concentrirten Lösungen desselben Salzes, die alle gleiche Mengen diastatischen Fermentes (Ptyalin) enthalten, nehmen gleiche Fibrinmengen verschiedene Mengen von Ferment auf. 3. Nach Unterbindung der beiden Ductus stenoniani tritt beim Pflanzenfresser (Kaninchen) das diastatische Ferment reichlich im Harn auf; bei Fleischfressern (Hund, Katze) ist es auch dann nicht in grösserer Menge als gewöhnlich (d. h. nur in Spuren) im Harn nachzuweisen. 4. Die Fermente des Pankreas (mit Ausschluss des diastatischen) treten in der Regel nicht im Harn des Menschen und wohl auch nicht der Säugethiere, jedenfalls nicht der Fleischfresser auf. 5. Wenn hingegen der Pankreasgang unterbunden wird, so sind sie beim Pflanzenfresser kurz darauf reichlich im Harn nachzuweisen. Der Harn der Fleischfresser (Katze und Hund) bleibt aber auch nach Unterbindung des Ductus Wirsungianus frei von Fettferment und Trypsin. Wohl aber enthält er diastatisches Ferment."

Tuffier (29) hat mittelst einer sterilisirten Spritze bei Hunden und Meerschweinchen die Blase punktirt, eine grössere Menge Harn aufgesaugt und dann, ohne die Spritze völlig herauszuziehen, den Harn in das Zellgewebe vor der Blase injicirt; niemals traten Entzündung oder Eiterung ein, der ganze Eingriff wurde gut ertragen. Wurde dem injicirten Harn Salmiak oder Schwefelammonium zugesetzt, so wurden dieselben Resultate erhalten. Vf. hält es jedoch für möglich, dass, obgleich eine einmalige Durchfeuchtung der Gewebe mit Harn keine Reaction erzeugt, dies doch nach wiederholter Operation der Fall sein könne.

J. Straus (30) berichtet im Anschlusse an die Mittheilungen von Tuffier, dass er bei Hunden und Meerschweinchen theils beide Ureteren unterbunden, theils nur quer durchschnitten hat, worauf die Wunde unter strenger Antisepsis möglichst gut vernäht wurde. Beiderlei Versuchsthiere gingen gleich schnell zu Grunde; das constante Eindringen

bereits secernirten Harns in die Bauchhöhle ist demnach ebenso schädlich wie die Unterdrückung der Harnsecretion selbst. Wurde nur ein Ureter unterbunden, so blieben die Thiere am Leben, da die andere Niere die Function der obliterirten mit erfüllt; wurde dagegen nur ein Ureter durchschnitten, sodass der Harn aus demselben sich direct in die Bauchhöhle ergoss, so gingen die Thiere in einigen Tagen doch zu Grunde. Bei keinem dieser Thiere war eine Heilung der Wunde per primam zu erzielen, was bei Unterbindung der Ureteren stets leicht gelang; alle waren an acuter Entero-peritonitis mit fibrinös eiterigen Ausschwitzungen u. s. w. verendet. Die länger ausgedehnte und wiederholte Berührung des Bauchfells mit Harn bewirkt demnach eine ausserordentlich starke Reizung und Entzündung desselben, die die Heilung der Wunde per primam unmöglich macht.

Nach *S. Pollak* (36) wird melaninhaltiger Harn durch Eisenchlorid braun- bis tintenschwarz, auch im durchfallenden Lichte. An der Luft schwarz gewordener Harn lässt sich durch Reductionsmittel grösstentheils entfärben, der durch Eisenchlorid oder Chromsäure geschwärzte nicht. Durch Bleizucker, bezw. durch Bleiessig wird das Melanin gefällt; der Niederschlag schwärzt sich an der Luft allmählich. Amylalkohol löst das Melanin nicht.

[Durch die Untersuchungen von Urdránsky und Baumann, sowie ferner von Brieger und Stadthagen ist festgestellt, dass bei der Cystinurie regelmässig gewisse Ptomaïne im Harne, namentlich aber im Darminhalt auftreten, deren Bildung durch den Lebensprocess specifischer Bacterien zweifellos im Darm erfolgt. Dagegen ist aus gewissen Gründen die Bildungsstätte des Cystins, welches zweifellos in engem Zusammenhang mit der Diaminbildung steht, nicht im Darme zu suchen. Goldberg hat ferner gezeigt, dass dem Organismus von aussen zugeführtes Cystin bezw. Cysteïn bis zur Bildung von Schwefelsäure und einer leicht löslichen Sulfosäure oxydirt wird. Wodurch wird also das Cystin, ein, wie thatsächlich festgestellt, normales, intermediäres Stoffwechselproduct, bei der Cystinurie vor solcher Oxydation in den Geweben geschützt? Etwa dadurch, dass die erwähnten Diamine mit dem Cystin eine Verbindung eingehen, welche bei der Absonderung des Harns in den Nieren wieder aufgehoben wird? Diese Frage suchten *L. v. Udránsky* und *E. Baumann* (39) zunächst durch Stoffwechselversuche an Thieren, welchen Diamine verabreicht wurden, zu beantworten.

Zu diesen Fütterungsversuchen dienten Hunde, bei denen verhältmässig hohe Diamingaben (bis zu 10 g.) keinerlei Erscheinungen verursachten, welche auf eine giftige Eigenschaft dieser Basen für Hunde zurückzuführen wären. Zur Verwendung gelangten Aethylendiamin, Tetramethylendiamin (Putrescin) und Pentamethylendiamin (Cadaverin). In keinem Falle konnte nach Einführung besagter Basen in den Orga-

nismus eine Ausscheidung von Cystin beobachtet werden. Der Harn enthielt nur nach Eingabe grösserer Dosen kleine Mengen der Diamine, deren Bestimmung nach der Benzoylmethode von Baumann erfolgte; die Fäces waren bis auf einen Fall, wo diarrhöische Entleerungen eintraten, frei von ihnen. Wenn das für den Stoffwechsel des Hundes festgestellte Resultat auch für den Menschen Giltigkeit hat, so besteht also ein directer Zusammenhang der Cystinausscheidung mit dem Auftreten der Diamine im Organismus nicht. Die Ursache der Cystinurie wäre in diesem Falle also nicht die Bildung der Diamine; beide Vorgänge müssten dann in einer entfernteren indirecten Beziehung zu einander stehen, wenn nicht gar, was allerdings im Hinblick auf das bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial unwahrscheinlich, ihr Zusammentreffen als ein zufälliges anzusehen ist. Die Möglichkeit, dass ein dritter noch unbekannter Stoff, welcher die Diaminbildung begleite, die Ursache der Cystinurie sei, wird erst dann ins Auge zu fassen sein, wenn die zuerst angeregte Frage eine bestimmte Entscheidung gefunden hat. Diese Entscheidung suchten die Vff. dadurch herbeizuführen, dass sie den Einfluss von Darmausspülungen auf die Ausscheidung der Diamine und des Cystins prüften. Wenn nämlich die Diaminbildung und die Cystinurie von einander unzertrennbare Erscheinungen sind, so musste, gelingt es, eine von beiden zum Verschwinden zu bringen, auch die andere aufhören.

Da die Diamine durch die Thätigkeit von Bacterien im Darm entstehen, so ist es a priori möglich, durch die angegebene Maassnahme, ihre Production zu beeinflussen. Stark antibacteriell wirkende Mittel konnten nicht zur Anwendung kommen, auch die Darreichung von Salol und Schwefel hatte, wie Mester's Versuche ergaben, zu einer merkbaren Verminderung der Diaminbildung nicht geführt. Da die Gegenwart erheblicher Mengen der leicht löslichen und resorptionsfähigen Diamine in den Darmentleerungen darauf hinwies, dass der Ort ihrer Bildung in den unteren Abschnitten des Darmrohrs zu suchen sei, versuchten die Vff., ob der Process der Diaminbildung durch Ausspülungen des Dickdarms mit grossen Mengen von Wasser herabgedrückt werden könne. Diese Versuche gelangten an einem Cystinpatienten zur Ausführung in der Weise, dass zunächst vor Beginn der Ausspülungen an einer Reihe von Tagen (5) die Cystinausscheidung im Harn und die Diamine in den Darmentleerungen festgestellt, hierauf an den 4 folgenden Tagen Ausspülungen des Darms mit $4^1/_2$ bis 9 Liter Wasser vorgenommen und am 10. Tage die Bestimmungen abgebrochen wurden. Das Cystin sowohl wie die Diamine, welche hauptsächlich aus Tetramethylendiamin bestanden, wurden in Form der Benzoylverbindungen abgeschieden und gewogen, wobei bezüglich des erstgenannten Körpers zu bemerken ist, dass diese Bestimmungen nur als vergleichende betrachtet werden können, insofern als, wie besondere Versuche zeigten,

etwa 60 Proc. der im Harn enthaltenen Cystinmenge sich der Bestimmung entziehen. Unter sorgfältiger Beobachtung der von den Vff. angegebenen Verhältnisse kann dieser beträchtliche Fehler der Bestimmungsmethode — eine andere existirt zur Zeit nicht — indessen auf derselben Grösse erhalten werden. Durch Ermittelung des nicht oxydirten Schwefels endlich durch die von Mester benutzte indirecte Methode wurde das Endergebniss der Beobachtungen am 10. Tage einer Controle unterzogen. Die Bestimmungen ergaben, dass die Ausscheidung von Cystin und Diaminen von den Darmausspülungen so gut wie ganz unbeeinflusst blieb; ebensowenig wurde durch dieselben die normale Darmfäulniss, soweit die vorgenommene Bestimmung der Aetherschwefelsäureausscheidung einen quantitativen Ausdruck liefert, vermindert. Die Menge der Indoxylschwefelsäure zeigte sich im Harn nach den Ausspülungen sogar merklich stärker. Die Bestimmungen Mester's, nach welchen die in der Tagesmenge des abgesonderten Harns gelöste Menge Cystin etwa 1,0 gr. beträgt, wurden endlich durch die Versuche der Vff., welche, wie erwähnt, in der Hauptsache auf einer anderen Bestimmungsmethode basirten, bestätigt.

Baessler.]

F. Smith (40) macht darauf aufmerksam, dass das Schwitzen der Pferde durch Pilocarpin und ähnliche Mittel nicht hervorgerufen werden kann, wohl aber durch Muskelarbeit, und zwar selbst noch nach der Arbeit, bei vollkommener Ruhe; auch manche Krankheiten, z. B. Embolie der Arterienstämme der Hinterbeine, sind mit starkem Schwitzen (meist nur des Vorderkörpers) verbunden. Reiner Schweiss ist vom Pferd nur schwer oder gar nicht, nur durch Abkratzen zu erhalten; er ist undurchsichtig und dicklich, wird aber durch wiederholtes Filtriren völlig klar und zeigt dann röthlich-gelbe Farbe. Die Reaction ist stark alkalisch, wird durch Kochen etwas schwächer; eine Probe von 1,020 spec. Gew. ergab bei der Analyse folgende Werthe:

Wasser	94,3776
Organ. Substanz	0,5288
Serumalbumin	0,1049
Serumglobulin	0,3273
Fett	0,0020
Asche	5,0936
Cl	0,3300
CaO	0,0940
MgO	0,2195
Na_2O	0,8265
K_2O	1,2135
P_2O_5, SO_3	Spuren

Peptone und Albumosen sind nicht vorhanden. Die Albuminmenge schwankt mit dem Befinden des Pferdes; bei einem durch lange Krank-

heit sehr heruntergekommenen Pferde fand Vf. im Schweisse 1,56 Proc. Albumin und 0,14 Proc. Globulin, einige Tage später nach regelmässiger Arbeit: 1,47 Proc. Albumin, 0,06 Proc. Globulin, 0,75 Proc. Natron und 0,59 Proc. Kali (2,7 Proc. organ. Subst., 3,9 Proc. Asche). — Harnstoff, Zucker wurden nicht gefunden, wohl aber eine unbestimmbare krystallinische Substanz. Die Ausscheidung der Alkalien im Schweisse scheint mit derjenigen durch die Nieren in gewissem Zusammenhange zu stehen, da während der Arbeit bei thätiger Haut weniger Kali und Natron durch die Nieren ausgeschieden wird als während der Ruhe.

[*Kan* (43) studirte die chemische Natur der Eihäute. Die Eischale nebst den an dieselbe eng anliegenden Eihäuten wurde in 1—2 proc. Salzsäurelösung hineingethan. Dank der leichten Lösbarkeit der Kalkschicht der Eischale unter Entwicklung von Kohlensäure konnten die Eihäute von der Eischale abgeschieden werden noch vor ihrer vollständigen Auflösung.

Die freigemachten Eihäute wurden sorgfältig mit 0,01 proc. Salzsäure, und hierauf mit destillirtem Wasser bis zur vollkommenen Entfernung löslicher Eiweissstoffe ausgewaschen; sie waren weiss mit Silberglanz, viel beständiger gegen gewöhnliche Reagentien, als coagulirtes Eiweiss, gaben jedoch die Xanthoproteïn- und die Biuretreaction, und färbten sich roth mit Millon'schem Reagens.

Sorgfältig gereinigte und fein zerschnittene Häute wurden in einem Kolben mit genügender Menge 0,01 proc. Salzsäure übergossen; der Kolben mit einem Mitscherlich'schen Rückflusskühler vereinigt, so dass das verdampfende Wasser nach Abkühlung in den Kolben wieder zurückfloss. Der Kolben wurde auf einem Magnesiawasserbade erwärmt. Bereits nach 1 Stunde konnte man in der Flüssigkeit gelöstes Eiweiss nachweisen, es waren jedoch 4—5 Tage bei 6 stündigem Erwärmen nöthig, um die ganze Masse in Lösung zu bringen. Die fortschreitende Untersuchung der Zersetzungsproducte zeigte, dass zuerst Acidalbumin, hierauf Albumose und schliesslich Pepton gebildet wurde.

Dieselben Resultate erhielt man, wenn die Eihäute mit Pepsin im Verein mit 0,02 proc. HCl bei 37—40° C. behandelt wurden.

Hieraus sieht man, dass die Eihäute sowohl unter dem Einflusse der Säure allein oder im Verein mit Pepsin dieselben Veränderungen eingehen, wie coagulirtes Eiweiss. *Nawrocki.*]

[Nach Beneden besteht der Dotter aus einer opalescirenden Flüssigkeit (Protoplasma), und Körnern, Plättchen und Kugeln von verschiedener Grösse (Deutoplasma), die in der ersteren Flüssigkeit suspendirt sind. *Remesow* (45) suchte das Deutoplasma vom Protoplasma zu isoliren, und da er sich überzeugt hatte, dass die Dotterplättchen u. s. w. durch Aether und Alkohol weniger oder mehr alterirt werden, so wandte er zu dem Zwecke 0,5—1 proc. Chlornatriumlösungen an. Es wurde der

Dotter der Hühnereier sorgfältig von Eiweiss und Keimfleck getrennt und durch dünnes, doppelt zusammengelegtes Nesseltuch durchgerieben, mit 0,5 proc. NaCl-Lösung verdünnt und in hohen, schmalen Cylindern auf einer kühlen Stelle stehen gelassen. Nachdem die Dotterkugeln als specifisch schwerer sich abgesetzt haben, wurde die Flüssigkeit abgegossen und durch frische ersetzt; diese Procedur wurde 3—4 mal wiederholt, beim fünften Male war gewöhnlich die decantirte Flüssigkeit farblos und enthielt kein Eiweiss. — Auf diese Weise erhielt der Vf. reine Dotterkugeln nebst einer unbedeutenden Beimengung von Fetttröpfchen. Die auf dem Filter gesammelten Dotterkugeln waren in Alkohol, Aether und Wasser unlöslich, lösten sich jedoch leicht in 10 proc. Lösung von Chlornatrium oder Chlorammonium (beim Zerreiben im Mörser); das Filtrat zeigte die gewöhnlichen Reactionen von Eiweissstoffen. Hierauf wurden Reactionen auf Globulin vorgenommen. Aus der Lösung in 10 proc. NaCl wurden die Dotterkugeln niedergeschlagen durch Eintragen bis zur Sättigung von Krystallen verschiedener Salze (Chlornatrium, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Ammoniak, Chlorammonium u. s. w.). Ausserdem wurden die Salzlösungen der Dotterkugeln durch destillirtes Wasser niedergeschlagen; der gut ausgewaschene Niederschlag löste sich nicht in Wasser, aber leicht in mittleren Salzen der Alkalien und alkalischen Erden. Die mit Wasser verdünnten Salzlösungen der Dotterkugeln wurden durch verdünnte Säuren und Kohlensäure niedergeschlagen, und lösten sich wieder in Salzen, falls der Niederschlag nicht lange unter Wasser gelegen hatte.

Beim Erwärmen der Salzlösungen von Dotterkugeln fielen Niederschläge heraus, wobei die Temperatur der Coagulation in enger Abhängigkeit sich befand sowohl von der Concentration der Salze, als auch von der Menge des in der Flüssigkeit gelösten Eiweissstoffes. Daraus kann man schliessen, dass die Dotterkugeln hauptsächlich aus Globulin bestehen.

In derselben Weise untersuchte der Vf. die Dotterplättchen von Schildkröten. Die Substanz derselben löst sich in 10 proc. Chlornatrium und Chlorammonium und wird ausgeschieden durch Krystalle von schwefelsaurem Ammoniak, schwefelsaurer Magnesia und Chlornatrium. Die Bearbeitung mit Alkohol und Aether verzögerte alle diese Reactionen. Hieraus kann man mit Sicherheit schliessen, dass auch die Dotterplättchen von Schildkröten aus Globulin bestehen. *Nawrocki.*]

[Die Zusammensetzung der menschlichen Auswurfsstoffe bei verschiedenartiger Ernährung ist nur erst wenig erforscht. *O. Kellner* und *Y. Mori* (46) haben daher, ausgehend von der Thatsache, dass die Nahrung des japanischen Volkes eine ganz eigenartige ist und bei der ärmeren Klasse fast nur aus Pflanzennahrung besteht, einige eingehende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Fäcaldüngers und die

Stickstoffverluste beim Lagern desselben ausgeführt. Analysirt wurden: 1. die Fäces und der Harn von Bauern aus der Umgebung von Tokio, welche nur selten animalische Kost zu sich nehmen, 2. die Mischung von Harn und Fäces von Bürgern, 3. die Fäces von Beamten des Kaiserl. land- und forstwissenschaftlichen Instituts zu Tokio, 4. die Fäces von Zöglingen und Soldaten der Marineschule von Tokio, in welcher gemischte Kost mit einer mässigen Beilage von Fleisch verabreicht wird, 5. der Harn von Bürgern aus den öffentlichen Bedürfnissanstalten in Tokio, 6. der Harn von Bauern und 7. Koth von Bauern aus der Umgebung der Hauptstadt (Koth nebst etwas Harn). In 1000 Theilen des Düngers wurden gefunden:

	1. Von Bauern	2. Von Bürgern	3. Von Beamten	Mittel von 1—3	4. Von Soldaten und Schülern	Harn		7. Koth von Bauern
						5. Von Bürgern	6. Von Bauern	
Wasser	952,9	953,1	945,1	950	944,1	967,7	969,7	885,8
Organische Substanz	30,3	31,8	38,9	34	40,70	18,60	14,00	95,80
Asche	16,8	15,1	16,0	16	15,2	13,7	16,30	18,40
Stickstoff	5,51	5,85	5,70	5,7	7,96	5,70	4,29	10,37
K_2O	2,95	2,88	2,40	2,70	2,07	1,37	2,84	3,39
Na_2O	5,10	4,09	4,48	4,6	3,61	5,23	5,57	3,23
CaO	0,12	0,19	0,19	0,20	0,29	0,04	0,03	0,50
MgO	0,34	0,46	0,60	0,50	0,51	Spur	0,02	1,70
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0,26	0,18	0,61	0,30	0,61	0,01	Spur	1,28
P_2O_5	1,16	1,33	1,52	1,30	2,97	0,44	0,55	3,60
SO_3	0,71	0,35	0,48	0,50	0,72	0,96	0,77	0,49
SiO_2 + Sand	0,35	1,04	1,10	0,50	0,37	0,07	0,12	1,26
Cl	7,04	5,50	6,06	6,20	5,08	6,93	7,88	3,70
Kochsalz	11,60	9,06	9,99	10,2	8,37	11,42	12,98	6,10

Die bei gewöhnlicher japanischer Kost ausgeschiedenen Fäcalien (1—3) sind also verhältnissmässig reich an Wasser und demzufolge arm an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure, was seinen Grund in der vorzugsweise vegetabilischen Pflanzenkost findet. Hiermit im Einklange steht auch der relativ hohe Gehalt an Chlor bezw. Kochsalz. Dieselben Verhältnisse zeigen die Analysen von gesondert ausgeschiedenem Harn und Koth.

Die Versuche der Vff. zeigen ferner, dass bei der kurzen Zeit des Lagerns, wie sie in Japan üblich ist (Stehen der mit der 2—3 fachen Menge Wasser versetzten Fäcalien in offenen Bottichen im Sommer 5—6, im Winter etwa 10 Tage), die Stickstoffverluste nicht sehr erhebliche sind, indem dieselben nach 3 Wochen im Winter nur 5,98, im Frühjahre 6,32 und im Sommer ca. 7,5 Proc. betragen, bezogen auf die angewandte Menge, wenn die Fäcalien im unverdünnten Zustande aufbewahrt werden. Der Wasserverlust stellte sich ebenfalls verhältnissmässig gering, denn er betrug nach 11 Wochen nur 31,4 pro Mille und

in der heissen Zeit nach 5 Wochen nur 24,3 pro Mille der angewandten Masse. *Baessler.*]

[*Högyes* (52) gab zu frischem Blute unter dem Mikroskope einige Tropfen einer Mischung, die 0,5 proc. schwefelsaures Zink und 0,25 proc. Kampher enthielt. Unter dem Einflusse dieser Flüssigkeit wurden die Blutkörperchen sogleich rund, bald schied sich innerhalb derselben eine stark lichtbrechende Substanz aus, die sich nach einer Seite der Zelle zog und im selben Augenblicke, wie eine kleine Knospe, durch die Zellenwand heraustrat. Die heraustretende Substanz bleibt im Zusammenhange mit der in der Zelle zurückbleibenden grösseren Masse und bildet sichtlicher Maassen deren Fortsetzung. In demselben Augenblicke, in welchem die kleine Knospe aus der Zelle tritt, bildet sich an der der Austrittsstelle entgegengesetzten Seite der Zellenoberfläche eine kleine Vertiefung. Die Vertiefung entspricht, wie es scheint, der Grösse der austretenden Knospe. Während dieser Aenderung wird der Zellenkörper selbst blasser, bleibt aber gleichförmig, durchsichtig. Wenn man das Deckgläschen gelinde klopft, können die Knospen sich von den Zellen ablösen, in welchem Falle sie dann in der Flüssigkeit frei herumschwimmen, dann ist die Zellenwand an der Ablösungsstelle etwas eingezogen, während die an der entgegengesetzten Seite befindliche Vertiefung verschwindet. Die in der Zelle noch zurückgebliebene lichtbrechende Substanz verschwindet nur bald ganz, die Zelle selbst verliert ihre runde Form, verflacht, und schwimmt in der Flüssigkeit als ein scharf contourirter flacher Körper herum.

Wenn die Zelle mit ihrem Knospentheile nach oben zu liegen kommt, so kann man durch die durchsichtige Substanz der Knospe jene ringförmige Oeffnung der Zelle sehen, durch welche die Knospe austrat. Diese ringförmige Oeffnung bleibt, in dem Falle, wenn die Knospe von der Zelle mit Gewalt abgerissen wurde, noch eine Zeit lang sichtbar, etwa solange, bis die in der Zelle gebliebene, stark lichtbrechende Substanz nicht verschwindet; in der verflachten Zelle ist keine ringförmige Oeffnung mehr zu bemerken. Aehnliches kann man auch an kernhaltigen Zellen sehen: die Blutkörperchen werden vor Allem rund, die in denselben befindliche homogene, flüssige oder halbflüssige Substanz scheidet sich in einer Masse aus und zieht sich immer nach einem der schmalen Enden der Zelle, wo sie durch eine, wahrscheinlich präformirte Lücke in Form einer kleinen Knospe austritt, in demselben Augenblicke sinkt die entgegengesetzte Seite der Zelle entsprechend ein. So verändert bleiben die Zellen in der Flüssigkeit dann Wochen lang.

Aus diesen Veränderungen der Blutkörperchen schliesst Vf.: 1. Dass die Blutkörperchen des Menschen, der Vögel und Frösche eine Zellenmembran besitzen und dass sich in dieser eine, wahrscheinlich präformirte Oeffnung befindet. An Blutkörperchen des Frosches lässt sich

nach der beschriebenen Behandlung die Zellenmembran durch den doppelten Contour erkennen, bei den Menschen und Vögeln deutet darauf die oben beschriebene Einsenkung der Zellenwand, welche nachträglich im Wasser durch das Aufquellen der Zellensubstanz verschwindet. Dass sich in der Zellenmembran eine präformirte Oeffnung befindet, folgt daraus, dass bei der Einwirkung des schwefelsauren Zinks die coagulirende Zellensubstanz stets nur an einer Stelle aus der Zelle tritt und das hierbei die ringförmige Oeffnung in der That auch sichtbar ist. Doch selbst wenn die präformirte Oeffnung nicht vorhanden wäre, so muss angenommen werden, dass sich an der Zellenwand der rothen Blutkörperchen eine Stelle geringeren Widerstandes befindet, da der coagulirende Zelleninhalt stets nur an dieser Stelle aus der Zelle tritt. 2. Schliesst Vf. aus seinen Beobachtungen, dass der Zelleninhalt der rothen Blutkörperchen aus einer homogenen, halbflüssigen Substanz besteht, welche sich unter dem Einflusse von schwefelsaurem Zink in eine das Licht stark brechende und in eine das Licht weniger brechende Substanz scheidet. Bei Zellen mit Kernen bleibt der Kern nur mit dem einen Ende in die stark lichtbrechende Substanz gebettet.

Solche Blutkörperchen färbt Eosin dauernd. Die Präparate können aufbewahrt werden, wenn man einen Tropfen der Flüssigkeit mit Terpentinöl umgiebt. Die Blutzellen schrumpfen nicht und können dann in Kanadabalsam eingeschlossen werden. *Ferd. Klug.*]

[*John Marshall* (53) setzte die Arbeiten von Landerer, Kronecker, Sander und Ott über Transfusion von Blut und Kochsalzlösung fort und benutzte zu seinen Versuchen defibrinirtes Blut von Kaninchen. Dasselbe wurde dem mit Aether leicht betäubten Thiere durch Oeffnen der Carotis entnommen und hierauf in die Jugularis eine dem verlorenen Blute an Volumen gleiche Menge einer Flüssigkeit injicirt, welche aus einem Volumen defibrinirten und filtrirten Blutes von demselben Kaninchen und 9 Volumen einer 0,6 proc. Chlornatriumlösung zusammengesetzt war. Zur Feststellung des Verlaufes der Blutregeneration dienten mit dem Spektrophotometer von Hüfner ausgeführte Bestimmungen des Procentgehalts an Oxyhämoglobin, sowie ferner Feststellungen der Zahl der im Cubikmillimeter enthaltenen rothen Blutkörperchen nach der Methode von Hayem vor und nach der Operation. Diese Bestimmungen wurden solange nach der Operation täglich oder innerhalb weniger Tage fortgesetzt, bis die Quantität von Oxyhämoglobin und die Zahl der Blutkörperchen ungefähr wieder gleich der vor der Operation geworden war. In zwei Fällen erfolgte auch Feststellung von Harnstoff- und Chlornatriumgehalt, des Lebendgewichtes und der Körpertemperatur.

Die Versuche ergaben übereinstimmend, dass im Verlauf von höchstens etwa 1 Woche die Zahl der Blutkörperchen vollständig regenerirt war, während zur Erreichung des normalen Procentgehalts an Oxyhämo-

globin meist eine etwas längere Zeit benöthigt wurde. Bei Vergleichung dieser Ergebnisse mit den Beobachtungen, welche Jacob G. Otto bei seinen Untersuchungen über die Beziehung der Anzahl rother Blutkörperchen zur Quantität des Oxyhämoglobins im Blute nach bedeutenden, jedoch nicht tödtlichen Aderlässen machte, stellt sich eine auffallende Uebereinstimmung heraus. Die Regeneration von Blut erfolgt nämlich bei einem sehr bedeutenden Aderlass und darauf folgender Transfusion von Blut, verdünnt durch 9 Volumentheile einer 0,6 proc. Kochsalzlösung zwar viel schneller, sie schreitet aber genau in derselben Weise fort, als bei einem ähnlichen Aderlass, bei dem die Transfusion nicht angewendet war. Aus diesen Thatsachen lässt sich ein sehr schätzbarer praktischer Nutzen für die Fälle ableiten, wo ein tödtlicher Blutverlust stattgefunden hat, welcher durch Anwendung der Transfusion von Blut gemischt mit einer Chlornatriumlösung zu einem nicht tödtlichen umgestaltet werden kann. *Baessler.*]

J. Raum (54) hat an Kaninchen und Hunden mittelst des Fleischl-schen Hämometers hämometrische Studien angestellt. Die Resultate sind in mehreren grösseren Tabellen zusammengestellt, auf deren Wiedergabe hier verzichtet werden muss; aus denselben lassen sich folgende Schlüsse ableiten. Bei normalen Kaninchen mit einem mittleren Körpergewicht von 1508 g. und 39,3° T. ist die Färbekraft des Blutes im Mittel = 62 Theilstriche der Fleischl'schen Scala (bei Männchen von 1701 g. 39,2° : 63, bei Weibchen von 1397 g. 39,3° : 62). Durch absolute Carenz wird die Färbekraft des Blutes erhöht, sie wächst mit jedem Hungertage, besonders deutlich während der ersten 10, und übersteigt in den letzten Tagen die Norm um 30—50 Proc. Dabei wächst die Färbekraft im Mittel um etwa 2 Theilstriche entsprechend einem Gewichtsverlust von ca. 5 Proc., und das umgekehrte findet statt, wenn das Thier sich durch erneute Fütterung vom Hunger erholt; hungert das Thier nach der Restitution von neuem, so steigt auch wieder die Färbekraft des Blutes. Die durch Krankheit bewirkte Gewichtsabnahme der Thiere ist mit der durch Carenz erzeugten nicht identisch, da dieselbe nicht mit einem constanten Steigen, oft mit einer Abnahme der Färbekraft verbunden ist. Beim Hunde sind diese Verhältnisse nicht ganz so scharf ausgesprochen wie beim Kaninchen.

Chr. Bohr (56) wirft im Hinblick auf die von ihm gefundenen Modificationen α-, β-, γ- und δ-Oxyhämoglobin die Frage auf, ob das im Blute enthaltene Hämoglobin eine einheitliche Substanz sei oder nicht. Bei der Untersuchung verschiedener Blutproben nach derselben Methode hat Vf. verschiedenes Absorptionsvermögen für Sauerstoff seitens des Hämoglobin beobachtet (280—370 CC. Sauerstoff auf 1 g. Fe), und andere Autoren vor ihm haben ebenfalls schwankende Werthe erhalten. Wenn man eine grössere Menge krystallisirten Oxyhämoglobins fractio-

nirt mittelst einer 0,05 proc. Na_2CO_3-lösung löst, so zeigen die einzelnen Fractionen häufig ein verschiedenes Absorptionsvermögen für Sauerstoff, und ebenso zeigen die aus einer Lösung angeschossenen Oxyhämoglobinkrystalle ein anderes Absorptionsvermögen als die Mutterlauge.

F. Krüger (57) publicirt die Resultate mehrerer unter seiner Leitung ausgeführter Dissertationsarbeiten über den Gehalt des Blutes verschiedener Gefässbezirke an Hämoglobin und Trockenrückstand. Die Hämoglobinbestimmungen waren mit dem Hüfner'schen Spektrophotometer ausgeführt. Die Ergebnisse der an Katzen ausgeführten Versuche sind im Wesentlichen folgende: 1. Eine Stauung in einem Gefässbezirke bewirkt eine Vermehrung des Hämoglobins und des Trockenrückstandes. 2. Der Gehalt an Trockenrückstand und Hämoglobin im Blute der Art. carotis und dem der Vena jugularis ist der gleiche. 3. Der Gehalt des Blutes an Trockenrückstand und Hämoglobin in den zu- und abführenden Gefässen der Leber ist unregelmässig verschieden. 4. Das Blut der Vena mesenterica enthält weniger Hämoglobin und Trockenrückstand als das der Vena portae, resp. linealis. 5. Das Blut der Vena linealis ist meist in seinem Gehalte an Hämoglobin und Trockenrückstand von dem arteriellen verschieden. 6. Das Blut der Nierenvene ist ärmer an Hämoglobin und Trockenrückstand als das Arterienblut. 7. In der Milz wird Hämoglobin sowohl zerstört als aufgebaut, in der Niere nur zerstört.

Alex. Schmidt (60) hat rothe und farblose Blutkörperchen, Lymphdrüsenzellen, Milzzellen, Leberzellen, Froschmuskeln, bezw. -plasma, völlig mit Alkohol extrahirt; der dabei bleibende unlösliche Rückstand, bezw. sein wässriger Auszug enthält eine Substanz, das *Cytoglobin*, welche die Fermententwicklung im filtrirten Blutplasma völlig unterdrückt und also absolut gerinnungshemmend wirkt — diese Hemmung wird aber wieder aufgehoben durch den Zusatz der im Alkohol gelösten Extractivstoffe. „Auch der flüssige Zustand des Blutes im Organismus ist demnach eine Zellfunction. Innerhalb des lebenden Körpers überwiegt die gerinnungshemmende Leistung der Zellen, ausserhalb die gerinnungsbefördernde.“ Aus dem Cytoglobin entsteht durch Zersetzung desselben das Paraglobulin, vielleicht auch das Fibrinogen. „Die Faserstoffgerinnung stellt sich dar als der ausserhalb des Körpers stattfindende Abschluss eines Chemismus im Blute, welcher im Körper stets wieder von vorne anfängt und nie sein Ende erreicht, weil die durch den Wiederbeginn gesetzte Erneuerung des Blutes den Eintritt der Endstadien des Processes nicht zulässt. Alle Gewebe sind in dieser Hinsicht als zellige Auflagerungen auf die permeable Intima der Gefässe zu betrachten; die massigsten Auflagerungen sind die Parenchyme der Organe und Gewebe, in welchen das Blut sich capillär vertheilt. Hier liegt die mächtigste Ursache für den flüssigen Zustand des circulirenden Blutes.“

M. Arthus (61) veröffentlicht Untersuchungen über die Gerinnung des Blutes. Zunächst giebt er eine kurze Uebersicht über die bisher auf diesem Gebiete gewonnenen Resultate und beschreibt dann seine eigenen Versuche. 1. Wenn man Blut aus der Ader direct in einer wässrigen Lösung eines oxalsauren oder flusssauren Alkalis auffängt, so gerinnt das Gemisch nicht mehr freiwillig, gleichgültig wie lange sich die Dauer der Beobachtung erstreckt und bei welcher Temperatur das Blut aufbewahrt wird. Z. B. wurden 2700 CC. Pferdeblut in 300 CC. einer 1 proc. Lösung von oxalsaurem Kali aufgefangen, so dass die Mischung 0,09 Proc. wasserfreies Oxalat enthielt; diese Mischung zeigte selbst nach mehrwöchentlichem Stehen keine Spuren von Gerinnung. In einem anderen Falle wurden 160 CC. Hundeblut in 40 CC. einer 1 proc. Lösung von Fluornatrium aufgefangen; auch diese Mischung, welche 0,2 Proc. NaF enthielt, gerann nicht. Man kann übrigens das Salz auch im festen Zustande zusetzen und dann mit dem Blute kräftig schütteln; hat die Gerinnung bereits begonnen, so wird dieselbe durch die genannten Salze in ihrem weiteren Fortgange gehemmt, und hat man zu wenig Salz zugesetzt, um die Gerinnung gänzlich aufzuheben, so tritt dieselbe nur in beschränktem Maasse ein. 2. Die Oxalate und Fluoride der Alkalien wirken nicht in derselben Art und Weise gerinnungshemmend, wie die Neutralsalze der Alkalien, denn von diesen sind grosse Mengen zu diesem Zwecke erforderlich (Na_2SO_4), von jenen nur ganz kleine, auch kann das mit jenen versetzte Blut nicht durch Wasserzusatz zum Gerinnen gebracht werden. Sie wirken vielmehr dadurch, dass sie einen für die Gerinnung des Blutes nothwendigen Bestandtheil desselben ausfällen, und dies ist weder Fibrinogen, noch Paraglobulin, noch Fibrinferment, sondern der Kalk. Setzt man zu Oxalblut (wie man den Ausdruck sang oxalaté etwa kurz übersetzen kann) — z. B. 20 CC. zu 0,1 Proc. — etwas Chlorcalciumlösung — z. B. 2 CC. zu 1 Proc. — so gerinnt die Mischung bei 20° in 6—8′ ganz ebenso fest wie gewöhnliches Blut, und der Kuchen zieht sich ganz normal zusammen unter Auspressung eines normalen Serums. Statt des Chlorcalciums kann man auch ein anderes Kalksalz anwenden. Da man indessen, um die Gerinnung zu verhindern, etwas mehr Oxalat zusetzen muss, als zur Ausfällung des Kalkes genau nothwendig ist, so könnte man vermuthen, dass dieser Ueberschuss die Bildung des Fibrinfermentes verhindert; allein wenn man denselben anstatt mit Chlorcalcium mit Chlorbaryum oder Chlormagnesium beseitigt, so tritt doch keine Gerinnung ein. Sowie man aber zu einer solchen Mischung noch eine Spur eines Kalksalzes hinzufügt, so wenig, dass noch gar kein Niederschlag entsteht, so tritt doch nunmehr Gerinnung ein. Der Ueberschuss an Oxalat ist erforderlich, um den Kalk vollkommen auszufällen, und nur hierdurch wird die Coagulation verhindert. 3. Das Fibrin ist eine Calciumverbindung; versetzt

man Oxalblut erst mit einer genügenden Menge Chlormagnesium, um alle überschüssige Oxalsäure zu entfernen, und dann mit geringen steigenden Mengen einer 0,1 proc. Chlorcalciumlösung, so zeigt es sich, dass die erhaltenen Fibrinmengen sehr annähernd sich verhalten wie die Mengen des zugesetzten Chlorcalciums. 4. Während das Labferment das Caseïn der Milch noch bei Abwesenheit von Kalk zu verändern vermag, ist dies beim Fibrinferment nicht der Fall; dieses wirkt auf das Fibrinogen nur bei Gegenwart von Kalksalzen ein. Daher tritt die Gerinnung des Oxalblutes, welches schon längere Zeit gestanden hat, auf Zusatz von Chlorcalcium nicht sofort ein, sondern sie braucht dieselbe Zeit wie gewöhnliches Blut nach dem Austritt aus den Gefässen. Dass aber das Fibrinferment für die Gerinnung nöthig ist, geht daraus hervor, dass nicht spontan gerinnende Transsudate durch Chlorcalcium nicht zur Gerinnung gebracht werden können. Versetzt man ferner Oxalblut mit soviel Chlorcalcium, dass ein flockiger Niederschlag entsteht, und filtrirt, so gerinnt das Filtrat nicht von selbst, wohl aber auf Zusatz von Serum, Blutplasma, oder einer nach Schmidt oder Hammarsten bereiteten Lösung von Fibrinferment. „Die Kalksalze und das Fibrinferment sind nöthig für die Gerinnung des Blutes. Unter dem Einflusse des Fibrinferments und in Gegenwart der Kalksalze erleidet das Fibrinogen des Blutes eine chemische Umwandlung, welche zur Entstehung einer Calciumverbindung, des Fibrins, Veranlassung giebt.“ 5. Transsudate, welche mit Fibrinferment gerinnen, werden durch oxalsaures Alkali ebenfalls ungerinnbar; solche Mischungen gerinnen aber wieder auf Zusatz von etwas Chlorcalcium, gerade wie Blut. 6. Nach Hammarsten dargestelltes Fibrinogen enthält stets etwas Kalk; fällt man diesen aus der Lösung durch Oxalat, so coagulirt die Lösung nicht mehr auf Zusatz von Fibrinferment, wohl aber, wenn man wieder etwas Chlorcalcium zufügt. 7. Durch Labferment verändertes Caseïn erzeugt nicht nur mit Kalksalzen, sondern auch mit Baryt-, Strontian- und Magnesiasalzen einen Niederschlag von „Käse“; im Gegensatz hierzu gerinnt Oxalblut nur mit Kalk- und Strontiansalzen, nicht mit Baryt- und Magnesiasalzen. Diese beiden vermögen nicht das Fibrinferment zu einer Einwirkung auf das Fibrinogen zu veranlassen. 8. Oxalplasma erhält man durch Stehenlassen des Oxalblutes, bis sich die Körperchen abgesetzt haben. Dieses *Oxalplasma* gerinnt, mit etwas Chlorcalcium versetzt, sehr langsam bei 0°, schneller bei 40—50°. Wird es $^1/_4$ h. bei 55° erhalten, so gerinnt es sehr schnell mit Chlorcalcium; $^1/_4$ h. auf 58° erhitzt, wird es durch Coagulation des Fibrinogens ungerinnbar auf Kalkzusatz, vermag aber noch Transsudate zur Gerinnung zu bringen. Verdünnung des Oxalplasmas mit Wasser verlangsamt die Gerinnung desselben; Kohlensäure beschleunigt dieselbe in geringerem Grade. Die Anwesenheit von Neutralsalzen (Na, Ca, Ba, Mg) wirkt bis zu einem gewissen Grade

beschleunigend auf die Coagulation; für jede Art Salze existirt indessen ein Optimum der Concentration. Weder Albumosen noch Peptone (wenn rein) verzögern oder verhindern die Gerinnung des Oxalplasmas. Das *Oxalblut* gerinnt, mit wenig Wasser verdünnt, rascher, mit mehr langsamer. Bezüglich der Wirkung der Neutralsalze auf *gewöhnliches* Blut ist zu beachten, dass eine geeignete Menge Kochsalz die Gerinnung des Blutes beschleunigen, die des Plasmas verlangsamen kann, und dasselbe gilt von der Verdünnung mit wenig Wasser. Die Gerinnbarkeit des *kreisenden* Blutes kann durch intravenöse Injection oxalsauren Natrons beträchtlich herabgesetzt werden, durch Salze der Erdalkalien wird sie ebenso gesteigert. Lässt man einen Hund eine kohlensaure Lösung von phosphorsaurem Kalk saufen, so wird sein Blut schneller gerinnbar. Hundepeptonblut kann durch eine passende Menge Chlorcalcium (z. B. auf 10 CC. Blut 10 CC. 1 proc. Chlorcalciumlösung) zur Gerinnung gebracht werden. Der Blutkuchen zieht sich um so schneller und energischer zusammen, je reicher das Blut an Salzen ist. 9. In Bezug auf das Fibrinferment ist die Entstehung desselben und seine Wirkung getrennt zu betrachten. Es wird bei der Zerstörung der Leukocyten in Freiheit gesetzt, und auf diese Weise kann Wasserzusatz die Gerinnung beschleunigen. Wenn man z. B. zu 10 CC. Oxalblut erst 85 CC. Wasser setzt, wodurch es lackfarben wird, und dann 5 CC. 10 proc. NaCl-Lösung, und zu anderen 10 CC. desselben Oxalblutes erst 5 CC. 10 proc. NaCl-Lösung, und dann allmählich 85 CC. Wasser, sodass die Mischung nicht lackfarben wird, so coagulirt die erste Mischung viel rascher (20′) als die zweite (45′). Die Menge des Fibrinfermentes nimmt übrigens nicht zu, wenn man das (Oxal-) Blut nach dem Austritt aus dem Körper längere Zeit stehen lässt, bevor man die Körperchen zerstört. 10. In diesem Kapitel bespricht Vf. die Theorien der Blutgerinnung von Denis, Al. Schmidt, Hammarsten und Freund, und weist darauf hin, dass allerdings, wie Schmidt will, 3 Factoren bei der Gerinnung nöthig sind, dass aber die fibrinoplastische Substanz nicht, wie Hammarsten richtig angiebt, Paraglobulin ist, sondern ein Kalksalz. 11. In diesem Kapitel stellt Vf. die Blutgerinnung mit der Labkäsegerinnung in Parallele; er weist auf die Aehnlichkeiten beider Processe hin, und ebenso auf ihre Verschiedenheiten; letztere machen sich hauptsächlich darin geltend, dass das Labferment auch bei Abwesenheit von Kalksalzen auf Caseïn einwirkt, das Fibrinferment auf Fibrinogen aber nicht, und ferner darin, dass es zwar einen Baryt-, Strontian-, Kalk- und Magnesiakäse giebt, aber nur ein Kalk- und ein Strontianfibrin. 12. Durch Zusatz von oxalsaurem Natron oder Fluornatrium wird das Blut aller Wirbelthiere (Pferd, Hund, Rind, Ziege, Kaninchen, Meerschweinchen, Katze, Huhn, Frosch, Karpfen) ungerinnbar gemacht, und ebenso das des Hummers. 13. In diesem Kapitel weist Vf. auf die mannichfachen Anwendungen hin, welche sein

Verfahren zur Nichtgerinnbarmachung des Blutes für andere Untersuchungen erleiden kann, und im 14. Kapitel giebt er eine übersichtliche Zusammenstellung seiner Resultate.

Nach Versuchen von *G. Gaglio* (62) besitzen gewisse Eisenoxydulsalze (Lactat, Tartrat, Sulfat) die Eigenschaft, die Gerinnung des Blutes zu verhindern, wenn man sie in 1 proc. Lösung mit dem gleichen Volum von frisch aus der Ader gelassenem Blute vermischt, und auch wenn man 0,4—0,5 g des Salzes pro Kilo Thier (Hund, Kaninchen, Katze) sehr langsam in eine Vene injicirt. Aehnlich wirken auch weinsaures Kupferoxyd, Manganchlorid, Natriummangancitrat, Natriumnickelcitrat, Kobaltchlorid, Natriumbleitartrat, Alaninquecksilber, alle in 1 proc. Lösung. Das Eisen verbindet sich dabei mit dem Fibrinogen und Paraglobulin des Blutes, sodass dieselben, aus solchem ungerinnbaren Blute abgeschieden, einen Gehalt von 2,1 Proc. Fe zeigten; selbst das Fibrin, welches sich aus einem solchen nicht völlig ungerinnbar gemachten Blute ausgeschieden hatte, enthielt 1,77 Proc. Fe. Vf. meint, dass das Fibrinogen und Paraglobulin durch ihre Verbindung mit dem Eisen die Fähigkeit verloren hätten, sich mit einander zu verbinden und Fibrin zu bilden. Eisenoxydsalze (Eisenchlorid) kann ähnlich wirken. Bezüglich einiger Betrachtungen, welche der Vf. an diese Resultate knüpft, muss auf das Original verwiesen werden.

Sidney Ringer und *Harrington Sainsbury* (63) haben Versuche über den Einfluss von Salzen auf den Vorgang der Blutgerinnung angestellt und sind dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt: „1. Bestätigung der Angabe von Green, dass der Kalk für den Gerinnungsvorgang von wesentlicher Bedeutung ist. 2. Erweiterung dieser Angabe durch den Nachweis, dass Chlorcalcium ein die Gerinnung sehr beförderndes Salz ist, und daher aus Green's, Latschenberger's, Freund's und der Vff. eigenen Versuchen die Schlussfolgerung, dass die Wirkung des Kalkes eine allgemeine, namentlich allen Kalksalzen eigenthümliche ist. 3. Nachweis, dass Baryum und Strontium ähnlich wie Calcium wirken, aber weniger kräftig. Vermuthlich ist diese Wirkung allen Baryum- und Strontiumsalzen eigen; dieselbe wird natürlich bei diesen Basen wie beim Kalk durch die Löslichkeiten der Salze beeinflusst. 4. Nachweis der hemmenden Wirkung der Kali- und Natronsalze; die Wirkung des Kaliums ist schwächer als die des Natriums. 5. Zwischen den Kalk-, Strontian- und Barytsalzen einerseits, und den Kali- und Natronsalzen andererseits besteht ein Antagonismus."

J. Latschenberger (64) hat, im Hinblick auf die Versuche und Ansichten A. Fick's, Versuche über die Wirkung des Fibrin- und Labfermentes angestellt, aus denen hervorgeht, dass Fick's Theorie, nach welcher das Fermentmolekül nur den Anstoss zur Gerinnung geben, aber nicht mit jedem zur Gerinnung zu bringenden anderen Moleküle

zusammentreffen müsse, nicht haltbar ist. Vf. brachte gerinnungsfähige Pericardialflüssigkeit vom Pferde in der Weise mit rothen Blutkörperchen zusammen, dass letztere in einer verhältnissmässig engen Röhre unter ersterer eine vollkommen scharf begrenzte Schichte bildeten, und liess das Ganze bei Zimmertemperatur stehen. Sowohl die Haupt- als auch die Controlprobe blieben während des ersten Tages flüssig, nur diffundirte ein wenig Hämoglobin in die obere Schicht hinein; am 2. Tage trat an der Grenze beider Schichten eine weissliche Trübung, Fibringerinnung auf, welche am 5. Tage 6 mm. hoch war, während der Blutfarbstoff in derselben Zeit auf die doppelte Höhe gestiegen war. Die Flüssigkeit über der geronnenen Schicht war vollkommen flüssig, wurde aber durch Zusatz von Blutkörperchenbrei in einigen Stunden fest, die Controlprobe war ebenfalls flüssig geblieben und auch noch gerinnungsfähig; der über den Blutkörperchen sitzende Fibrincylinder war compact, die den Körperchen zugekehrte Fläche war glatt, die dem Exsudate zugewandte mit sehr zarten, in Wasser flottirenden, membranösen Zotten besetzt. Danach ist anzunehmen, dass „bei der Blutgerinnung jedes Fibrinogenmolekül mindestens einmal mit einem Fibrinfermentmolekül in Berührung kommen muss.“ Der Vf. hat den Versuch mit Pferdeblutplasma wiederholt, und das gleiche Resultat erhalten, und als Vf. nunmehr auch den Versuch mit Milch und Labferment anstellte, ergab sich wiederum das nämliche Resultat, dass nämlich auch hier die Gerinnung sich nur ganz langsam — in 3—5 h. um 5—10 mm. weit — fortpflanzt, dass jedes zu verändernde Molekül mit einem Fermentmolekül in unmittelbare Berührung kommen muss. Bei Anstellung der Versuche (s. d. Abbild. i. Orig.) ist aber mit peinlichster Sorgfalt zu verhüten, dass nicht durch Strömungen u. s. w. in der gerinnenden Flüssigkeit Fermenttheilchen in diese hineingebracht werden und so überall Gerinnung bewirken.

L. E. Shore (65) weist darauf hin, dass er in seinen Versuchen mit Peptoninjection ebenso wie Fano beobachten konnte, dass nicht allein das Blut, sondern auch die Lymphe das Coagulationsvermögen einbüsste. Gleichwohl kamen auch Fälle vor, in denen das Blut gerann, die Lymphe aber nicht; gewöhnlich wird die Lymphe zu einer gewissen Zeit nur schwer gerinnend, und erlangt dann nach und nach ihre normale Gerinnbarkeit wieder. Diese Erscheinung tritt auch ein, wenn das Pepton in die Gallenwege injicirt wird, während die Galle selbst auf diesem Wege nicht wirkt (ca. 2 Proc. Gallensalze in vitro zu Blut gesetzt verhindern die Gerinnung).

Nach *W. L. Dickinson* (66) enthält das Extract aus Blutegelköpfen, die lange Zeit unter Alkohol gelegen haben, eine geringe Menge eines Körpers, dessen Reactionen denen der Proto- und Deuteroalbumose sehr ähnlich sind; durch Sättigung der Lösung mit schwefelsaurem Ammon

wird derselbe völlig ausgefällt und mit ihm der eigenthümliche Stoff, welcher die Gerinnung des Blutes verhindert. Blut von Kaninchen, Katzen, Schaafen, Hunden, Rindern, Pferden und Menschen, welches durch Blutegelextract ungerinnbar gemacht ist, zeigt dieselben hauptsächlichen Eigenschaften; das Hämoglobin ist nicht gelöst, und die Körperchen setzen sich klar ab. Weder durch Kohlensäure noch durch Neutralisation mit Essigsäure kann es zum Gerinnen gebracht werden; Verdünnung mit Wasser ist manchmal schwach wirksam, wenn die Körperchen nicht entfernt sind; genügende Mengen Fibrin bewirken dagegen Gerinnung. Das Fibrinogen ist nicht verändert, dagegen fehlt das Fibrinogen-A von Wooldridge darin. Fibrinferment wird durch Blutegelextract zerstört, so dass z. B. ein mit diesem behandeltes Fibrin an 5proc. NaCl-Lösung kein Ferment mehr abgiebt. Auch das Zellglobulin-β, welches nach Halliburton mit Fibrinferment identisch ist, kann durch Blutegelextract seiner Fermentwirkung beraubt werden, ohne dass es im Uebrigen erkennbar verändert würde, eine Thatsache, welche gegen Halliburton's Behauptung spricht.

R. Lépine (71) hat einer Hündin das Pankreas exstirpirt und auf diese Weise, ebenso wie v. Mering und Minkowsky, Diabetes bei derselben erzeugt. Der Zuckergehalt des Harns war am anderen Morgen auf 8,3 Proc. gestiegen; die stündliche Ausscheidung ergiebt sich aus folgender Tabelle:

	stündlich		Harnstoff: Zucker = 100:
	Harnstoff	Zucker	
von 8 h bis 10 h 30′	0,425 g.	0,833 g.	199
„ 10 h 30′ „ 1 h . .	0,750 „	1,666 „	222
„ 1 h „ 2 h 30′	0,946 „	2,222 „	233
„ 4 h „ 5 h . .	0,510 „	0,125 „	24

Um 2 h 30′ erhält das Thier in die Jugularis eine Injection von 18 CC. Chylus (aus dem D. thoracicus eines am Morgen mit 1 l Milch gefütterten Hundes) mit etwas lauwarmer, sterilisirter 0,7 proc. Kochsalzlösung, was keine Aenderung im Zustand des Thieres bewirkt. Darauf sinkt der Zuckergehalt des Harns erheblich ab, wie besonders aus der Bestimmung während der Stunde von 4—5 Uhr hervorgeht. Am nächsten Tage war aber der Zuckergehalt wieder bedeutend gestiegen. Vf. hat ferner etwas von dem erwähnten Chylus einer Zuckerlösung von bekanntem Gehalte hinzugefügt und (bei 38°) nach einigen Stunden hier ebenfalls eine sehr merkliche Abnahme des Zuckergehaltes constatiren können. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass das Pankreas normal ausser den bekannten noch ein anderes Enzym secernirt, welches den Zucker zerstört; wahr-

scheinlich wird dasselbe continuirlich in die Lymphbahnen aufgenommen und von hier aus ins Blut gebracht.

Wenn man, nach *R. Lépine* und *Barral* (72) ganz frisches Blut mit 0,5 proc. Dextroselösung (und 0,1 Proc. Thymol) bei 41° stehen lässt, so findet man nach 1 h 4—6 Proc. des Zuckers verschwunden, wenn der Hund, von dem das Blut genommen, gesund war; war derselbe diabetisch, so findet man fast oder gar keinen Verlust an Zucker. Ebenso, aber fast doppelt so stark, wirkt Chylus von gesunden Hunden. Parallelismus zwischen der zuckerzerstörenden und zuckerbildenden Wirkung des Blutes und des Chylus findet nicht statt. Die Wirkung ist am stärksten bei 51°, etwas schwächer bei 41°; Kohlensäure behindert dieselbe etwas. Durchblutet man eine Niere mit normalem Blut, so verliert dasselbe mehr Zucker, als eine Controlprobe, welche während derselben Zeit bei derselben Temperatur gestanden hatte und nicht durchgeleitet wurde; diabetisches Blut dagegen zeigt hier einen viel geringeren Unterschied im Verhalten (6 Proc. gegen 15 Proc.).

A. Grosglik (73) hat Hunden 0,6 proc. Kochsalzlösung (ca. $^1/_{13}$ des Körpergewichts) in eine Vene injicirt und dann in Intervallen von 10 zu 10′ den Trockenrückstand des Blutes bestimmt; in einigen Versuchsreihen wurden die beiden Vagi durchschnitten, in einer dritten wurden die Thiere curarisirt. Vf. theilt neben zwei grossen Tabellen hauptsächlich folgende Schlüsse mit (die ausführliche Arbeit soll in den Mém. de la Soc. méd. de Varsovie erscheinen): „1. Der Grad der Verdünnung, den man experimentell erreicht, mit anderen Worten der scheinbare Verlust an Trockenrückstand, hervorgerufen durch die Salzwasserinfusion, ist im Allgemeinen gleich $\triangle = (\alpha - \alpha_1) 100/\alpha$, wenn α das Gewicht des Trockenrückstandes von 100 g. Blut in g. vor der Injection und α_1 den wahren Trockenrückstand in der zweiten Probe bedeutet. Andererseits müsste theoretisch $\frac{\alpha + 0,6}{2}$ das Gewicht des procentischen Trockenrückstandes unmittelbar nach der Injection ausdrücken, wenn diese nicht von einer parallel gehenden Transsudation begleitet wäre. Nun ist aber in allen Fällen der wahre Verdünnungsgrad viel geringer als derjenige, den man der Theorie nach erhalten sollte. Obschon man nun bis zu einem gewissen Grade das umgekehrte Verhältniss zwischen dem Verdünnungsgrade und der Dauer der Injection nicht leugnen kann, so ist dieses Verhältniss doch nicht absolut. In den Versuchen mit Injection allein wurde es in ziemlich überzeugender Weise dargelegt, aber in denen mit beiderseitiger Vagotomie und mit Curare konnte es nicht festgestellt werden. 2. Der verhältnissmässige Verlust an festen Bestandtheilen ist in den Mittelzahlen der ersten Reihe am beträchtlichsten, weniger in der dritten, und erreicht in der zweiten ein Minimum. Aber diese Unterschiede sind zu unbedeutend, als dass man sie der Vago-

tomie oder Curarisirung zuschreiben könnte. 3. Allgemeine Regel: der Vorgang der Regulation ist in der sinnfälligsten Weise in den Anfangsphasen des Versuchs ausgedrückt, d. h. in den unmittelbar auf die Injection folgenden (den ersten 10′). Diese Regel besteht sowohl für die Fälle von Injection allein, als auch für die anderen. Aber in Betreff der absoluten Anfangsgeschwindigkeit während der ersten Momente der Regulation weichen die verschiedenen Reihen ziemlich merklich von einander ab. So ist dieselbe am grössten in den ohne Vagotomie und Curare ausgeführten Versuchen. Diese beiden Factoren, und besonders die beiderseitige Vagotomie, scheinen auf den Gang der Regulirung einen verlangsamenden Einfluss zu äussern. Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt in den Fällen von Vagotomie fast die Hälfte derjenigen, welche in der ersten Reihe gefunden wurde, und die Versuche mit Curare nehmen in dieser Hinsicht beinahe die Mitte zwischen den anderen beiden Reihen ein. Die fragliche Regel erhellt aus folgenden 2 Tabellen (s. d. Orig.), von denen die eine die mittleren Trockenrückstände, die andere die mittleren Geschwindigkeiten der Regulirung angiebt. Durch 0′ ist das Ende der Injection bezeichnet. Der Unterschied zwischen dem Trockenrückstand der ersten und der zweiten Probe giebt uns den Maassstab für den Verdünnungsgrad, der durch die Injection erreicht wurde. Dieser scheinbare Verlust an Trockenrückstand gleicht sich mehr und mehr wieder aus, und das nennt man die Regulirung des Blutes. Gemäss dem Theile des Verlustes, welcher in einer gewissen Zeit wieder ausgeglichen wird, spricht man von verschiedenen Geschwindigkeiten der Regulirung. 4. Schon nach den ersten 10′ lässt sich eine merkliche Verminderung der Geschwindigkeit feststellen, welche am beträchtlichsten in den Versuchen der ersten Reihe, und am geringsten in der zweiten Reihe ist, der Art, dass in dieser letzteren die Geschwindigkeiten der aufeinanderfolgenden Intervalle einander näher stehen, als in den anderen beiden Reihen. 5. Die erste Stunde nach der Injection führt zu einer Wiederherstellung der festen Substanzen, welche gleich ist 69,21 Proc. (Curare), 75,44 Proc. (Vagotomie) und 79,11 Proc. (Injection allein) des scheinbaren durch die Injection bewirkten Verlustes. 6. Die weiteren Phasen sind in Bezug auf die Geschwindigkeit sehr unregelmässig; dieselbe ist bald minimal, bald wachsend. Unregelmässigkeiten finden sich in allen Reihen, aber hauptsächlich in der zweiten und dritten. 7. Welche besonderen Bedingungen auch während des Versuchs geherrscht haben mögen, so kann sich die durch die Injection veränderte Zusammensetzung des Blutes nach einigen (3—6) Stunden ganz wiederherstellen und selbst den normalen Zustand erreichen. Vagotomie und Curare haben keinen absoluten Einfluss auf die Wiederherstellung der normalen Zusammensetzung des Blutes. Immerhin ist zu bemerken, dass dies leichter in den Versuchen mit Injection allein, als in denen mit Vagotomie oder

Curare erreicht wird. Die kleinen Hunde sind einer vollkommenen Regulirung unfähig. 8. Unter den von mir beobachteten Versuchsbedingungen giebt es keinen absoluten Zusammenhang zwischen der vollkommenen Regulation des Blutes und der Entfernung der injicirten Flüssigkeit aus dem Organismus. 9. Eine bemerkenswerthe Menge der Flüssigkeit bleibt im Organismus, nämlich in den Geweben und Organen, wodurch das Körpergewicht nach dem Versuche erhöht ist. Es sind namentlich die Versuche an curarisirten Thieren, welche diese Schlussfolgerung erhärten. Anfänglich scheint dieser Unterschied im Körpergewicht aufs engste mit der Abwesenheit einer vollkommenen Regulation zusammenzuhängen; aber dennoch stelle ich dies kategorisch in Abrede. Erstens ist in den Fällen, wo die vollkommene Regulation fehlt, der Unterschied in der Zusammensetzung des normalen und des zu Ende des Versuchs genommenen Blutes zu unbedeutend, als dass man dadurch den beträchtlichen Zuwachs an Körpergewicht erklären könnte. Zweitens existirt dieser Zuwachs in Vers. XII, in welchem sogar eine Zunahme des Trockenrückstandes des Blutes im Verhältniss zur Norm constatirt wurde. Unglücklicherweise fehlen die entsprechenden Daten für die ersten beiden Reihen. Aber im Allgemeinen kann man eine vollkommene Regulation erhalten, obschon eine beträchtliche Flüssigkeitsmenge im Organismus zurückgehalten wird und umgekehrt; das Körpergewicht kann selbst nach dem Versuche sinken, ohne dass es zu einer vollkommenen Regulation käme, wie Vers. V zeigt. Eine gewisse selbst beträchtliche Menge Lösung, in die Gefässe eingeführt, dringt in die Gewebe und Höhlen, und diese Menge kann während des Versuchs weder durch die Nieren noch auf einem anderen Wege ausgeschieden werden. Ueberdies kann es vorkommen, dass die Injection keinerlei Ausscheidung, weder durch die Nieren, noch durch den Speichel u. s. w., nach sich zieht, und trotzdem die Zusammensetzung des Blutes gegen Ende des Versuches nur wenig von der Norm abweicht. Das sieht man in Versuch XI. Offenbar ist die injicirte Flüssigkeit fast völlig aus den Gefässen herausgetreten, aber nicht aus dem Organismus: sie ist in den Geweben und Höhlen geblieben. Was das weitere Schicksal der aus den Gefässen in die Gewebe gewanderten Flüssigkeit anlangt, so würden zur Lösung dieser Frage neue Versuche nothwendig sein, die eine längere Dauer haben müssten als die meinigen, und ebenso eine ganz andere Anordnung. 10. Es ist nicht allein möglich, dass das durch die Einspritzung verdünnte Blut seine normale Zusammensetzung wieder erhält, sondern es kann auch bis zu einem gewissen Grade concentrirt werden. 11. Desgleichen findet jedesmal eine Erhöhung des Trockenrückstandes statt, wenn man, nach Wegnahme einer unbedeutenden Menge Blutes, das auf dem Tisch befestigte Thier sich selbst überlässt. In der That, wenn man einem nicht mit Salzwasser infundirten Hunde eine unbe-

deutende Menge Blut entzieht und ihn hernach sich selbst überlässt, so kann man nach einer längeren Zeit (6 h.) beobachten, dass das Blut im Verhätniss zur Norm sich etwas concentrirt hat. Die besonderen Versuchsbedingungen wie beiderseitige Vagotomie und Curare haben keinen Einfluss auf diese Thatsache. 12. Die erhöhte Concentration des Blutes ist also keineswegs Folge der Injection selbst, sondern hängt grossentheils davon ab, dass die Thiere mehrere Stunden hintereinander unter den oben erwähnten Bedingungen unbeweglich sind."

D. Noël Paton (74) hat menschlichen Chylus aus dem D. thoracicus analysirt. Dasselbe stammte von einem 62jähr. Manne, welchem ein Sarkom am unteren Theile des Nackens (root of the neck) operirt worden war; 10 Tage nach der Operation ergoss sich plötzlich ein starker Strom einer milchigen Flüssigkeit aus der Nackenwunde und hielt bis zum Tode des Patienten an. Die Menge der ausfliessenden Flüssigkeit nahm mit der Zeit etwas ab, an den beiden Tagen vor dem Tode betrug sie im Mittel 1 CC. in 1′ oder 1584 CC. in 24 h. Die Flüssigkeit konnte nur schwer aufgesammelt werden, durch Schwämme oder durch Auffangen in einem kleinen Glase während einiger Minuten; Einlegen eines Drains bewirkte Blutungen. Die Flüssigkeit war Chylus und gerann wie dieser in kurzer Zeit; im Ganzen wurden 4 Proben analysirt mit folgenden Resultaten:

Bestandtheile	I. 4. u. 5. Sept.	II. 8. Sept.	III. 8. u. 9. Sept.	IV. 9. Sept.
Wasser	943,3	953,4	—	958,1
Feste Bestandtheile	56,7	46,6	—	41,9
Unorganische Bestandtheile	6,72	6,5	—	6,25
Organische =	49,98	40,1	—	35,65
Eiweisskörper	12,2	13,7	11,8	—
Fette	Aetherextract verloren	24,06	27,1	—
Cholesterin		0,6		—
Lecithin[1])	—	0,36		—

Bemerkenswerth ist: 1. der niedrige Gehalt an Trockensubstanz und deren fortwährende Abnahme; 2. die erträglich gleich bleibende Menge der unorganischen Substanzen; 3. die sehr kleine Menge Eiweissstoffe gegenüber den Befunden von Hoppe-Seyler, Rees und Hasebroek; 4. der ebenfalls geringe Gehalt an Cholesterin, der auf eine gemeinsame Quelle dieses Stoffes und der Eiweisskörper hindeutet; 5. die grosse Menge Fett ist vermuthlich auf die fettreiche Nahrung zurückzuführen.

1) Aus dem Magnesiumpyrophosphat nach Hoppe-Seyler berechnet; da dieses nur 0,0015 g. wog, ist der mögliche Fehler beträchtlich.

C. Meyer und *E. Pernoù* (75) haben Untersuchungen über den Eisengehalt der Leberzellen, bezw. der Milzzellen des Rinderfötus, Kalbes und erwachsenen Rindes ausgeführt, deren Resultate in folgenden Sätzen zusammengefasst werden: „1. Der Eisengehalt der Leberzellen von Foeten ist ein sehr hoher, er ist im Durchschnitt zehnmal grösser als der erwachsener Thiere. 2. Der Eisengehalt der fötalen Leberzellen ist in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Foeten ein verschiedener; er nimmt von Beginn der Schwangerschaft bis etwa zu Ende der ersten Hälfte derselben stetig ab, steigt alsdann wieder empor und erreicht 3—4 Wochen vor der Geburt ein zweites Maximum. Von da ab bis zur Geburt sinkt der Eisengehalt plötzlich wieder und erhält sich während der ersten Woche nach der Geburt auf annähernd derselben Stufe. 3. Der Eisengehalt der Leberzellen von Kälbern aus der ersten Woche ist ca. 7 mal grösser als der erwachsener Thiere, nimmt im Laufe der ersten Lebenswochen stetig ab und dürfte in der 5.—6. Woche den Werth erreicht haben, den die Leberzellen der erwachsenen Thiere aufweisen. 4. Der Eisengehalt der Leberzellen erwachsener Thiere zeigt viel geringere individuelle Schwankungen, als der der Foeten und Kälber. 5. Ein nennenswerther Unterschied im Eisengehalte der Leberzellen von Ochsen und von tragenden Kühen ist nicht vorhanden. 6. Die Milzzellen von Foeten aus der letzten Zeit der Schwangerschaft sind im Vergleich zu denen erwachsener Thiere sehr arm an Eisen. 7. Der Gehalt der Milzzellen an Eisen nimmt nach der Geburt noch weiter ab, und erhält sich während der ersten zwei Lebensmonate auf annähernd derselben Höhe. 8. Es ist ein deutlicher Unterschied im Eisengehalte der Milzzellen von Ochsen und Kühen vorhanden; die von Ochsen sind etwa 5 mal ärmer an Eisen als die von Kühen. 9. Ein Unterschied im Eisengehalte der Milzzellen von tragenden und nicht tragenden Kühen liegt nicht vor. 10. Der Eisengehalt der Milzzellen erwachsener Thiere, namentlich der weiblichen, unterliegt grösseren individuellen Schwankungen, als der der Foeten und Kälber.“

V. Grandis (76) hat die von ihm schon früher aufgefundenen Krystalle der Leberzellen näher untersucht. Dieselben finden sich reichlicher in den Lebern alter, als in denjenigen junger Thiere vor, wonach die Möglichkeit vorliegt, dass ihr Erscheinen mit dem zunehmenden Alter in ursächlichem Zusammenhang stehen möge. Der Weg, den Vf. einschlug, um die Krystalle resp. deren Substanz näher zu bestimmen, ist lang und mühevoll; bezüglich der Beschreibung desselben muss daher auf das Original verwiesen werden. Erwähnt sei nur, dass die Krystalle sich weder in 10 proc. NaCl-, noch in 10 proc. Na_2HPO_4-Lösung lösen; sie sind ferner unlöslich in Alkohol und in verdünnten Alkalien, aber löslich in conc. Alkalien, sowie in verdünnten Säuren. Sie sind ein Salz einer eigenthümlichen Basis, welche Vf. *Gerontin* nennt, und welche

mit dem Cadaverin isomer ist; welche Säure dieses Salz enthält, konnte Vf. noch nicht bestimmen. Die freie Base ist ein dickes gelbliches Liquidum, welches an der Luft allmählich verharzt, und einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch besitzt. Das Chlorhydrat krystallisirt in rechtwinkligen Prismen, ist zerfliesslich, in Alkohol und Aetheralkohol löslich. Das Chloroplatinat: $C_5H_{14}N_2 . H_2PtCl_6$ krystallisirt in grossen spindelförmigen Nadeln, welche zu Rosetten gruppirt sind, und sich in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol nicht lösen. Das Chloraurat bildet gelbe Prismen. Die Lösungen der Base werden ferner gefällt durch Pikrinsäure, Jodwismuthkalium, Jodjodkalium, Kaliumquecksilberjodid, Phosphormolybdaensäure, Phosphorwolframsäure, Gerbsäure, Phosphorsäure; letzterer Niederschlag ist zwar nicht deutlich krystallinisch, scheint aber doch darauf hinzudeuten, dass die in der Leber enthaltenen Krystalle das Phosphat der Base sind. Ueber die physiologischen Wirkungen der Base s. o. Physiologisch wichtige Gifte.

R. Blome (77) hat in lebensfrischen und todtenstarren Muskeln die Säuremengen bestimmt, welche sich durch Alkohol ausziehen lassen. Die Muskelmassen (möglichst von Fett, Fascien u. s. w. befreit) wurden mittelst der Hackmaschine möglichst zerkleinert und mit kaltem, absolutem Alkohol längere Zeit unter öfterem Durchschütteln stehen gelassen; dann wurde vorsichtig decanthirt, der Rückstand bei 100° getrocknet und dann möglichst fein gepulvert, was ganz leicht geschieht und bis zur Auffaserung der Muskelfasern in Primitivfibrillen möglich ist. Dieses Pulver wurde sodann im Soxhlet'schen Apparate mit Alkohol (demselben, der schon zur kalten Extraction gedient hatte und nun ca. 82—85 Proc. Alkohol enthielt) 16 h lang extrahirt; dann wurde der Alkohol abdestillirt und im Extracte, eventuell nach vorangegangener Titrirung des Säuregehaltes, der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt. Auch im erschöpften Muskelpulver wurde ein paar Mal der Stickstoff bestimmt. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Nummer	Thierart	Proc. N der frischen Muskeln		Differenz	Bemerkungen
		lebensfrisch	todtenstarr		
I.	Katze	0,464	0,482	+ 0,018	Thier sehr kräftig; Starre gut.
II.	"	0,471	0,450	— 0,021	" fett, kräftig; " "
III.	"	0,391	0,381	— 0,01	" tragend; " "
IV.	Kaninchen	0,385	0,418	+ 0,033	" fett, gross.
V.	Katze	0,383	0,380	— 0,003	8 Tage Hunger.

Aus diesen Zahlen lässt sich nun der Schluss ziehen, „dass irgend eine Veränderung in den Mengen der stickstoffhaltigen Extractivstoffe während der Entwicklung der Muskelstarre nicht stattfindet". Der ex-

trahirte Muskelrückstand enthielt 2,88—3,41 Proc. N, woraus sich der Gesammtstickstoff des Muskels (in III, IV und V) zu 3,27—3,81 Proc. ergiebt — Werthe, die mit den gewöhnlich angenommenen gut übereinstimmen.

Bei der Säurebestimmung im alkoholischen Auszuge (der alle freie Milchsäure enthalten musste) wurden durch Titrirung mit Phenolphtaleïn in 3 Versuchen im Mittel gefunden: A) in den frischen Muskeln: 0,88 Proc., 0,89 Proc. und 0,82 Proc.; B) in den starren Muskeln: 0,86 Proc., 0,88 Proc. und 0,77 Proc. freie Milchsäure, wonach „bei der Starre keine Bildung von Säure stattgefunden haben kann", vielmehr „der frische Muskel genau die gleiche Menge freier Säure aufweist als der starre". Dieses Resultat lässt das weitere Suchen nach der Quelle, aus welcher die Säure des starren Muskels stammt, als gegenstandslos erscheinen; wie denn auch der frische Muskel schon freie Säure enthält.

E. Wörtz (78) hat den Wassergehalt der rothen und weissen Muskeln bei Kaninchen, Ratten, Katzen und Tauben bestimmt und gefunden, dass bei älteren ausgewachsenen Thieren die langsamen (rothen) Muskeln stets mehr Wasser enthalten als die schnellen (weissen), und zwar beträgt beim Kaninchen der Wassergehalt der ersteren im Mittel 77,19 Proc., der der letzteren im Mittel 75,80 Proc. Auch bei den Tauben macht der Musculus pector. major keine Ausnahme, wenn man bedenkt, dass hier der rothe Muskel der schnellere ist. Die trägen Muskeln der Kröte enthielten im Mittel: 80,92 Proc. Wasser, die schnellen des Frosches: 78,75 Proc. Bestimmungen des Wassergehaltes bei Muskeln, die in Folge von Nerven- oder Sehnendurchschneidung völlig unbeweglich geworden, gaben keine übereinstimmenden Resultate; wenn die Muskeln in Folge von Nervendurchschneidung nach 14—52 Tagen entarten, so hatten die rothen mehr an Gewicht abgenommen als die weissen, der Wassergehalt war bei beiden gestiegen, aber beim weissen rascher als beim rothen. In Folge elektrischer Tetanisirung nahm der Wassergehalt aller Muskeln bedeutend zu, aber in der Regel ist dies beim weissen Muskel des ausgewachsenen Thieres stärker ausgeprägt als beim rothen, und beim jüngeren Thiere ist es umgekehrt. Auch die Muskeln des Kaltblüters werden durch die Thätigkeit wasserreicher. Bemerkenswerth erscheint ferner, dass die thätigen Muskeln stets schwerer waren als die unthätigen (die Thiere wurden nur auf einer Seite tetanisirt). Schliesslich theilt Vf. noch die Resultate dieser Wasserbestimmungen von Kaninchenherzen mit; dieselben ergaben: 78,37 Proc., 78,77 Proc. und 81,19 Proc.

J. Novi (79) fasst die Ergebnisse seiner Versuche über den Einfluss des Kochsalzes auf die Zusammensetzung des Gehirns in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Einspritzungen einer 10proc. Kochsalzlösung in den peripherischen Stumpf der Carotis bewirken eine Entwässerung

der ganzen Hirnmasse und der Rinde. Diese Entwässerung erfolgt ziemlich rasch; um sie hervorzubringen genügt eine einzige Injection. Auf diese Weise erzeugt, erreicht der Wasserverlust nur 1,25 Proc. des normal im Hirn enthaltenen Wassers, und wird mit der Zunahme des ein einziges Mal (una sola volta) eingespritzten Salzes immer weniger deutlich. Die zur Hervorbringung der entwässernden Wirkung nöthige Menge an Lösung schwankt zwischen 2—4 CC. pro Kilo Thier. Uebersteigt man 4 CC., so wird die Entwässerung immer geringer, bis man sie bei sehr hohen Dosen nicht mehr beobachtet. Die Erscheinungen, welche diese Entwässerung begleiten, zeigen sich nur, wenn man wenigstens 2 CC. der Lösung pro Kilo Thier und auf einmal eingespritzt hat. Indessen wenn man anstatt einer Injection deren mehrere und in genügenden Zeitabständen, d. h. indem man das Verschwinden der durch jede einzelne hervorgerufenen Erscheinungen abwartet, macht, so beobachtet man, dass die Entwässerung sich im directen Verhältniss zur Anzahl der Injectionen erzeugt, vorausgesetzt, dass die angegebenen Regeln immer für jede Einspritzung eingehalten werden. Unter diesen Umständen kann der Wasserverlust bis 5 Proc. der Gesammtmenge des Gehirns erreichen. 2. Unter den angegebenen Versuchsbedingungen erhält man (noch leichter als die Entwässerung) einen chemischen Austausch zwischen dem Natrium des Kochsalzes und dem Kalium des Nervengewebes. In der Zusammensetzung dieses letzteren steigt das procentische Verhältniss des Natriums, während dasjenige des Kaliums sinkt, und auf diese Weise bleibt die Summe das Kaliums und Natriums fast unverändert. Diese Beständigkeit ist deutlicher, wenn man die ganze Hirnmasse untersucht, als wenn man nur die graue Substanz nimmt. In dieser letzteren schwankt selbst unter normalen Verhältnissen die Gesammtmenge des Kaliums und Natriums zwischen weiteren Grenzen, d. h. zwischen 0,52 und 0,64 Proc., Grenzen, zwischen denen die Menge gleicherweise bleibt, selbst bei Salzinjectionen, während in der Gesammtmasse der Gehirnhemisphären die Schwankung sehr klein ist; sie bewegt sich zwischen 0,482 und 0,4852 Proc. Die Erklärung dieser Thatsache muss man in der Wirksamkeit des Austausches suchen, die in der Rinde grösser ist als in der Gesammtmasse, welche viel ärmer an Zellelementen ist. In der Gesammtmasse der Hemisphären steigt das Natrium von der normalen Menge, d. h. 0,09 Proc., bis auf 0,22 Proc., und das Kalium sinkt von 0,39 Proc. bis auf 0,25 Proc., die Summe von Na + K hält sich so auf 0,48 Proc. In der grauen Substanz gelangt man, indem man von den normalen Werthen, d. h. 0,013 für das Natrium und 0,62 für das Kalium ausgeht, bis zu 0,17 für das Natrium und 0,47 für das Kalium. 3. Die im Gehirn enthaltene procentische Menge des Chlors steigt in Folge dieser Injectionen, aber nur im Verhältniss zur Vermehrung des Natriums, welches zu seiner Sättigung eine

grössere Menge Chlor bedarf als ein gleiches Gewicht Kalium. Diese Vermehrung ist genau proportional derjenigen des Natriums und erreicht als Maximum ungefähr das Doppelte der normalen Menge. 4. Die Kochsalzinjectionen, zu wiederholten Malen durch die Carotiden in den Hirnkreislauf bewirkt, genügen, um das venöse Blut hellroth zu machen und das Muskelgewebe reizbar und contractil zu erhalten bis viele Stunden nach dem Tode des Thieres und seines Nervengewebes."

J. Gad und *J. Heymans* (80) haben die myelinhaltigen Nerven einer näheren Untersuchung unterzogen und gelangen zu dem Resultate, dass Myelin entweder Lecithin selbst oder Lecithin in einer losen chemischen Verbindung ist. Vff. geben dann ausführliche Mittheilungen über das Vorhandensein und Fehlen des Myelins in den Nervenfasern.

J. Szilasi (85) theilt die Resultate einer Anzahl Analysen von Frauenmilch mit, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind (s. S. 363).

[Analysen von Elephantenmilch theilt *Charles A. Doremus* (86) mit. Die Untersuchung von drei zu verschiedenen Zeiten entnommenen Proben lieferte folgendes Resultat:

	1. 5. April Morgens	2. 9. April Mittags	3. 10. April Morgens
Wasser	67,567	69,286	66,697
Feste Theile	32,433	30,714	33,303
Fett	17,546	19,095	22,080
Feste Bestandtheile ohne Fett	14,887	11,619	11,233
Caseïn	14,236	3,694	2,212
Zucker	14,236	7,267	7,392
Asche	0,651	0,658	0,629

Die Milch war, der Kuhmilch ähnlich, von angenehmem Geruch und Geschmack. Sie erhielt beim Erwärmen keinen unangenehmen Geruch. *Baessler.*]

[*Frankland* (87) untersuchte das Sekret der Milchdrüse vom Delphinus phocaena mit folgendem Erfolg:

Gesammttrockensubstanz	51,33	58,89	Proc.
Wasser	48,67	41,11	„
Fett	43,76	45,80	„
Fettfreie Trockensubstanz	7,57	13,09	„
Asche	0,46	0,57	„
Proteïn	?	1,33	„
Zucker	?	11,90	„

Die Milch besass einen stark fischigen Geruch, war von rahmartiger Beschaffenheit und enthielt relativ viel Phosphorsäure. *Baessler.*]

[*M. Kühn* (89) stellte Versuche an, immer mit einer frisch- und altmelkenden Kuh, um zu erfahren, wie grosse Schwankungen in der

specifisches Gewicht bei 15°	100 g. Milch enthalten					Alter der Mutter	Das wievielte Kind?	Ist die Mutter stark oder schwach?	Hat die Mutter viel oder wenig Milch?	Alter des Kindes	Gewichtszunahme des Kindes pro Tag im Mittel
	Fett	Zucker	Eiweissstoffe	Asche	Trockensubstanz						
1,03081	3,00 g.	6,52 g.	1,55 g.	0,19 g.	11,26 g.	21 Jahre	1.	stark	viel	63 Tage	35 g.
1,03022	4,89 „	6,59 „	1,97 „	0,20 „	13,65 „	21 „	„	„	„	12 „	25 „
1,03009	4,75 „	7,10 „	1,73 „	0,20 „	13,78 „	28 „	2.	„	„	35 „	40 „
1,03245	3,24 „	6,89 „	1,85 „	0,16 „	12,14 „	36 „	„	schwach	wenig	17 „	20 „
1,03393	3,86 „	6,59 „	2,05 „	0,19 „	12,69 „	21 „	1.	stark	„	14 „	10 „ (F.)[1]
1,03354	2,72 „	6,74 „	1,90 „	0,23 „	11,59 „	22 „	„	„	„	14 „	23 „
1,02903	4,13 „	6,48 „	1,85 „	0,19 „	12,55 „	26 „	„	„	viel	14 „	23 „
1,02954	4,76 „	6,32 „	1,73 „	0,19 „	13,07 „	22 „	„	„	„	14 „	35 „
1,03487	2,65 „	7,34 „	1,77 „	0,20 „	11,96 „	26 „	„	„	„	16 „	36 „
1,03508	2,30 „	6,81 „	2,10 „	0,23 „	11,66 „	28 „	„	„	„	24 „	30 „
—	3,06 „	6,96 „	1,97 „	0,14 „	12,13 „	23 „	„	schwach	wenig	14 „	10 „ (F.)
1,03358	3,06 „	6,90 „	2,06 „	0,19 „	12,21 „	40 „	9.	stark	viel	14 „	20 „
1,03478	2,58 „	7,56 „	1,55 „	0,17 „	11,86 „	32 „	2.	„	„	15 „	35 „
1,03358	2,41 „	7,57 „	1,76 „	0,17 „	11,91 „	24 „	1.	„	„	12 „	30 „
1,03380	2,67 „	7,27 „	1,85 „	0,20 „	11,99 „	22 „	„	„	„	12 „	40 „
1,03181	4,40 „	7,22 „	1,66 „	0,15 „	13,25 „	22 „	2.	schwach	wenig	13 „	20 „
1,03329	3,56 „	7,03 „	2,23 „	0,22 „	13,04 „	24 „	1.	stark	viel	14 „	40 „
1,03638	3,28 „	7,03 „	2,23 „	0,23 „	12,77 „	28 „	2.	„	„	14 „	25 „
1,03432	3,67 „	6,78 „	1,85 „	0,25 „	12,55 „	22 „	1.	„	wenig	14 „	20 „
1,03508	2,49	7,25 „	1,57 „	0,20 „	11,51 „	33 „	2.	schwach	viel	14 „	40 „
1,03290	1,00 „	7,35 „	1,26 „	0,20 „	9,81 „	30 „	4.	stark	„	8 Mon.	50 „
1,03100	1,92 „	6,95 „	1,37 „	0,20 „	10,44 „	18 „	1.	schwach	„	63 Tage	25 „
—	3,66 „	7,46 „	1,84 „	0,25 „	13,21 „	34 „	2.	stark	wenig	50 „	20 „
1,03284	4,15 „	7,17 „	2,05 „	0,28 „	13,55 „	22 „	1.	„	viel	14 „	30 „
1,03181	4,13 „	7,14 „	1,99 „	0,19 „	13,45 „	25 „	„	schwach	wenig	20 „	20 „
1,03148	4,78 „	7,10 „	1,96 „	0,20 „	14,04 „	30 „	3.	stark	viel	16 „	35 „

1) (F.) bedeutet Frühgeburt. Die Eiweissstoffe wurden nach Ritthausen, der Zucker nach Allihn bestimmt.

Menge und der Zusammensetzung der Milch von frisch- und altmelkenden Kühen des Proskauer Stapels bei gleicher Fütterung, Rasse und annähernd gleichem Alter und Gewicht vorkommen können. Die Resultate von 22 Versuchen sind dahin zusammenzufassen:

Die frischmelkenden Kühe gaben im Durchschnitt bedeutend mehr Milch als die altmelkenden, dagegen war dieselbe von den letzteren etwas reicher an Trockensubstanz, Fett und Proteïn als die der ersteren. Im Milchsäure- und Aschengehalt fanden sich bei beiden Arten nur geringe Unterschiede. Bei den altmelkenden Thieren waren die Schwankungen im Trockensubstanz-, Milchzucker- und Fettgehalte grösser als bei den frischmelkenden, dagegen wurde bei diesen, allerdings in geringerem Grade, das Umgekehrte betreffs der übrigen Milchbestandtheile beobachtet. *Baessler.*]

[*Knopf* und *Escherich* (90) geben die Anzahl der Mikroben in 1 ccm. Kuhmilch 5—6 Stunden nach dem Melken auf mehr als eine Million an. Je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Behandlung der Milch schwankte die Anzahl zwischen 200 000 und 6 Millionen. Trotz peinlichster Sauberkeit beim Melken enthielt die Milch schon wenige Minuten später 60 000 bis 100 000 Keime in 1 ccm. Von grösstem Einfluss auf die Schnelligkeit der Vermehrung ist die Temperatur der Milch, so zwar, dass in eiskalter Milch das Anwachsen der Mikroben gering ist und erst nach Tagen auf die Höhe kommt, welche in der Wärme bald erreicht wird. Die Säure nimmt nicht entsprechend der Vermehrung der Mikroben zu. Zu ähnlichen Schlüssen gelangte Miquel bei seinen Beobachtungen über Anzahl und Vermehrung der Mikroben in der Milch. Die Säure trat gewöhnlich am Ende der Versuche am stärksten auf, wenn die Milch gerann, nahm aber nicht so regelmässig zu wie die Keime darin, war unter Umständen nach 24stündigem Stehen der Milch bei 15° C. geringer als am Anfange der Versuche, da verschiedene Arten von Bacterien mit dem Milchsäureferment um die Herrschaft in der Milch kämpften. *Baessler.*]

[Es ist allgemein bestätigt die Angabe Zahn's, dass man durch Filtration vermittelst poröser Thonzellen aus der Milch einen Eiweissstoff abscheiden kann, der durch Wärme gerinnt. Nur Duclaux (comptes rendus 1884. T. 98 p. 373) ist der Ansicht, dass alle in der Milch angenommenen Eiweissstoffe lediglich Modificationen von Caseïn darstellen, die in leicht angesäuerten Flüssigkeiten unlöslich sind. Die Anwesenheit eines durch Wärme gerinnenden Eiweissstoffes innerhalb der Thonzellen betrachtet Duclaux als Wirkung von Mikroben, welche colloidales Caseïn in lösliches überführen. Um diese Frage zu lösen, verfuhr *Maljutin* (91) folgendermaassen. Er nahm 7—8 enge, hohe, dünnwandige Cylinder, kochte dieselben mit Wasser aus, wusch mit destillirtem Wasser durch Filtration unter Druck, und sterilisirte dieselben (und

trocknete) in einem heissen Luftbade. Hierauf wurden die Cylinder durch Stopfen, die mit T-förmigen Röhren versehen waren, fest zugemacht, und eine jede in ein besonderes mit Milch gefülltes Glas hineingesenkt. Dies ganze System von Cylindern wurde einerseits mit einem Manometer, andererseits mit einer Luftpumpe vereinigt. Der Druck, unter dem die Filtration vor sich ging, schwankte zwischen 600 und 650 mm. Er wandte zunächst abgebutterte Milch, in weiteren Versuchen ganze Frühmilch an, welche meistentheils amphoter, mitunter schwach sauer reagirte. In der ersten Portion (nach 10 Minuten) des Filtrates fand man lediglich Wasser und Zucker; weder Salze noch Eiweiss konnte man darin nachweisen. Die zweite Portion (nach 1/2 Stunde) stellte dar eine farblose Flüssigkeit von schwach alkalischer Reaction, welche beim Kochen trübe wurde und einen feinen, flockigen Niederschlag abschied; der letztere verschwand nach Zusatz eines Tropfens Salpetersäure. Weder Zusatz grösserer Menge Salpetersäure noch das Millon'sche Reagens konnte darin Eiweiss nachweisen; dagegen molybdaensaures Ammoniak that darin Anwesenheit phosphorsaurer Salze dar. Die dritte Portion (nach 1 Stunde) hat den Geschmack frisch gemolkener Milch, bildet beim Kochen einen feinen, flockigen Niederschlag, welch letzterer nach Zusatz eines Tropfens Salpeter-, Essigsäure u. s. w. oder nach Durchleiten von Kohlensäuregas verschwindet. Aber nach Zusatz grösserer Mengen Salpetersäure erscheinen grobe Eiweissgerinsel und die Flüssigkeit nimmt eine gelbliche Farbe an. — Man muss bemerken, dass in allen 1—2 Stunden dauernden Versuchen die Reaction des Filtrates stets bedeutend alkalischer war, als die der zum Versuch angewandten Milch. Jedoch wenn man die Cylinder 10—12 Stunden in den Gläsern stehen liess, so reagirte das Filtrat entweder gleich der umgebenden Milch oder sauerer, wiewohl die äussere Milch noch nicht Säure entwickelte, d. h. beim Kochen keinen Niederschlag bildete. Ein derartiges Filtrat gab beim Kochen einen bedeutenden Niederschlag, der nach Zusatz eines Tropfens Salpetersäure nicht verschwand und sich deutlich als Eiweissstoff charakterisirte. — Um den Charakter des Niederschlags näher zu bestimmen, welchen man beim Kochen des nach etwa 1/2 Stunde erhaltenen Filtrates erzielte, wurde derselbe auf dem Filter gesammelt, gewaschen und getrocknet. Das erhaltene Pulver erwies sich unter dem Mikroskope als bestehend aus im reflectirten Lichte glänzenden Krystallen; die chemische Analyse that darin phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia dar.

Aus dem Angegebenen sehen wir, dass bei rein ausgeführten Versuchen man ein mehr alkalisches Filtrat erhält, aus dem beim Erwärmen phosphorsaure Salze, aber kein Albumin sich abscheiden. Eiweiss kann nur unter diesen Verhältnissen beim Sauerwerden des Filtrates ausfallen; und der Process der Eiweissgerinnung in dem Filtrate ist identisch mit

dem in gewöhnlicher Milch. Und nun musste man erklären, warum die Phosphate aus der ganzen Milch beim Erwärmen sich nicht ausscheiden. Wenn man statt frischer gekochte Milch zum Versuch anwendet, so erhält man nichtsdestoweniger ein Filtrat, aus dem Hitze phosphorsaure Salze abscheidet. Dass die phosphorsauren Salze durch Kohlensäure in Lösung erhalten werden können, weist folgender Versuch nach: wenn man den aus dem Filtrate durch Hitze erhaltenen Niederschlag in Wasser aufschwemmt und Kohlensäure durchleitet, so löst er sich auf; das nachherige Erwärmen, welches Kohlensäure austreibt, scheidet ihn wieder aus.

Aber worin liegt die Ursache, dass die Eigenschaften der ganzen Milch dem Filtrate sich nicht mittheilen? Wir erinnern daran, dass das Filtrat stets alkalischer war, als die zum Versuch angewandte Milch. Directe Versuche zeigen, dass nicht nur in der Milch, sondern auch in künstlichen Gemischen freie Säuren viel schwieriger, als Kohlensäure filtriren. Es wurde eine Lösung phosphorsauren Kalkes und phosphorsaurer Magnesia in Kohlensäure vorbereitet. Man fügte zu derselben ein gleiches Volumen 0,1 proc. Milchsäurelösung. Die Reaction dieser Flüssigkeit war sauer und die Phosphate fielen beim Kochen nicht aus. Als man diese Flüssigkeit durch poröse Cylinder filtrirte, nahm dieselbe neutrale Reaction an und beim Kochen fiel ein umfangreicher flockiger Niederschlag aus.

Weitere Versuche zeigten, dass alkalische Eiweisslösungen leichter filtriren, als saure, und dass das Filtrat letzterer schwächer sauer reagirt, als die ursprüngliche Flüssigkeit.

Aus diesen Versuchen zieht der Vf. den Schluss, dass das vermittelst poröser Cylinder erhaltene Filtrat der Milch beim Erwärmen einen Niederschlag von phosphorsauren Salzen des Kalkes und der Magnesia giebt, die nach Austreibung der sie in Lösung erhaltenden Kohlensäure ausgeschieden werden; die Anwesenheit von Eiweiss kann man in den ersten Portionen nicht einmal durch die empfindlichsten Reagentien nachweisen; wenn auch in die späteren Portionen des Filtrates Eiweiss übergeht, so fällt dasselbe beim Kochen nicht aus, falls das Filtrat nicht sauer geworden ist. *Nawrocki.*]

A. Béchamp (92) macht darauf aufmerksam, dass man offenbar sehr verschiedene Processe mit demselben Worte Coagulation bezeichnet, wie z. B. die freiwillige Gerinnung der Milch und die durch Lab bewirkte, und knüpft hieran zunächst eine Mittheilung über das Caseïn und die anderen Eiweisssubstanzen der Milch. Zur Reindarstellung des Caseïns empfiehlt Vf. zu möglichst frischer Kuh- oder Ziegenmilch tropfenweise unter gutem Umrühren Essigsäure zuzusetzen, bis die Flüssigkeit Lakmuspapier schwach röthlich (couleur pelure d'oignon) färbt, worauf die Masse binnen kurzem gerinnt. Dann filtrirt man die Molken

ab, welche klar durch das Filter gehen; der Niederschlag wird mit Wasser völlig ausgewaschen und nach dem Trocknen an der Luft (essoré) mit Aether völlig entfettet. Alsdann wird dieselbe wieder mit Wasser gewaschen, in einem der angewandten Milch gleichen Volum Wasser vertheilt, und dann mit anderthalbfach kohlensaurem Ammon bis zur deutlichen und bleibenden alkalischen Reaction versetzt; die trübe Lösung wird mit Filtrirpapier geschlagen und filtrirt, bis sie klar ist, wieder wie oben mit Essigsäure gefällt und dieses mit Wasser völlig ausgewaschen; die Mutterlaugen dürfen weder durch Kochen, noch durch Alkohol getrübt werden. Dieses Caseïn zeigt in ammoniakalischer Lösung $[\alpha] = -130^{0}$; es ist weder absolut unlöslich, obgleich nach Art einer unlöslichen Säure abgeschieden, noch gerinnbar. In Wasser löst es sich zu 0,24—0,30 g. in 1 l. nach 24—26 h, nach 52 h finden sich 1,005 g. in 1 l. der klaren Lösung; diese coagulirt nicht beim Kochen und zeigt $[\alpha]_j = -117^{0}$. Mit wenig Wasser als dicker Brei im siedenden Wasserbade erhitzt, wird es bei 70—80° weich, bei 90° fast wie geschmolzen und noch mehr bei 100°; die Flüssigkeit enthält dann 2,37 g. Caseïn im Liter gelöst. Beim Erkalten wird die weiche Masse hart und pulverisirbar, ist leicht löslich in kohlensaurem Ammon und zeigt sich im Uebrigen ganz unverändert. Das Caseïn verhält sich also ganz wie eine schwache Säure; seine Lösung in Kalkwasser wird durch Alkohol nicht gefällt, wird beim Kochen zwar anscheinend getrübt und coagulirt, doch löst sich der Niederschlag beim Erkalten völlig wieder auf. In den Molken sind noch andere Eiweisskörper enthalten, welche man durch Alkohol (ca. 2 Vol.) von 95° fällen kann; der Niederschlag wird mit Alkohol von 80° völlig ausgewaschen, an der Luft getrocknet und mit kaltem Wasser ausgezogen: dabei bleibt das *Lactalbumin* ungelöst (löslich in kohlensaurem Ammon), während sich die *Galaktozymase* löst. Diese ist völlig klar in Wasser löslich, und verflüssigt Stärkekleister, verzuckert ihn aber nicht, beim Kochen wird sie coagulirt und ihrer Wirkung auf Stärke beraubt. Das Lactalbumin ist sicher in der Milch gelöst enthalten und durch den Alkohol verändert worden, aber doch nicht absolut coagulirt — erhitzt man es in Wasser vertheilt auf 100°, dann verliert es auch seine Löslichkeit in kohlensaurem Ammon und verdünntem Ammoniak.

M. Arthus und *C. Pagès* (93) haben die Wirkung des Labfermentes auf die Milch untersucht. Fällt man aus frischer Milch durch Zusatz kleiner Mengen eines oxalsauren Alkalis (z. B. 100 CC. Milch, 5 CC. 1 proc. Lösung von neutralem oxalsaurem Kali und 4 CC. $^{1}/_{250}$ Lab [1 Labtablette von Hansen in 250 CC. Wasser gelöst]), und digerirt 40′ bei 38°, so findet keine Gerinnung statt, wohl aber beim Kochen oder beim Zusatz von etwas Chlorcaliumlösung. Macht man eine Anzahl derartiger gleicher Mischungen und erhitzt dieselben nach immer längerer Zeit

zum Kochen, so findet man, dass erst nach 15′ Labwirkung eine Fällung beim Kochen eintritt, anfangs fein krümlich, später immer stärker und flockiger, bis etwa zur 40.′, und das Filtrat wird immer klarer; auch tritt die Fällung anfangs erst bei 95—100° ein, später schon bei 60—70° und ein zweites Mal bei 95—100°. Statt des Oxalates kann man auch Fluornatrium anwenden. Natürliche Milch mit geringen Mengen Lab versetzt verhält sich ganz ähnlich; kurz vor der Gerinnung wird diese Milch auch durch Chlorcalcium gefällt. Darnach hat man bei der Labgerinnung zu unterscheiden zwischen der Veränderung des Caseïns durch das Lab und der Fällung dieser Umwandlungsproducte durch die Kalksalze. Durch Kälte, ätzende und kohlensaure Alkalien wird die Labwirkung gehemmt oder unterdrückt; die Bicarbonate der Alkalien scheinen ohne Wirkung zu sein, verdünnte Säuren, Kohlensäure, Kalksalze begünstigen dieselbe. In entkalkter, mit Lab digerirter Milch kann man dieses Ferment durch Alkalizusatz zerstören, ohne die Fällbarkeit des umgewandelten Caseïns durch Kalksalze zu schädigen; bemerkenswerth erscheint noch, dass genuines Caseïn zu umgewandeltem hinzugesetzt die Fällung des letzteren durch Kalksalze beträchtlich erschwert. Baryt- und Magnesiasalze verhalten sich wie die Kalksalze.

Dieselben (94) weisen ferner nach, dass man aus gleich grossen Proben derselben Milch unter den verschiedensten Bedingungen (Temperatur, Verdünnung, Labmenge) doch stets dieselbe Menge Käse bekömmt. Das Caseïn wird durch das Lab in zwei Substanzen gespalten, von denen die eine bei 70—80° coagulirt und mit Kalksalzen den Käse bildet (Vff. nennen sie daher Caseogen), während die andere weder durch Essigsäure, noch durch NaCl oder Kohlensäure gefällt wird, wohl aber durch schwefelsaures Ammon, und auch die Farbenreaction der Peptone nicht giebt; die Vff. nennen diese Substanz *Hemicaseïnalbumose.* Die Vff. bestätigen ferner die Angaben Lundberg's, wonach es ausser dem Kalkkäse auch solchen mit Baryt, Strontian und Magnesia giebt; sie unterscheiden zwischen der einfachen *Fällung* des Caseïns durch Essigsäure, der *Coagulation* desselben durch Hitze bei Gegenwart einer Säure und der *Caseïficirung* durch das Labferment. Im Magen junger noch saugender Thiere erleidet die Milch genau dieselben Veränderungen wie im Glase durch das Lab; daraus ist also zu entnehmen, dass auch im Magen das Labferment das eigentlich Wirksame ist. Im Magen erwachsener Hunde und Schweine wurde nie Lab gefunden, wenn der Inhalt neutral reagirte, während bei saurer Reaction dasselbe leicht nachzuweisen war. Auch die salzsauren (0,2 proc.) Auszüge der Magenschleimhaut erwachsener Thiere enthielten stets Labferment; wässrige enthalten keines, erst nach leichtem Ansäuern tritt es darin auf, durch Zersetzung eines „Prolab“. Bei Thieren, denen der Pylorus unterbunden war, fanden die Vff., dass im Magen selbst nur die Albumose und das

Serum resorbirt werden, nicht aber der für Magensaft unverdauliche Käse (caséum); dieser wird vielmehr erst im Dünndarm verdaut und resorbirt.

A. Sheridan Lea und *W. Lee Dickinson* (95) theilen einige Versuche mit, welche sie angestellt haben, um die von A. Fick ausgesprochene Ansicht über die Wirkung des Labfermentes („Rennin") auf Milch näher zu prüfen. Sie verfuhren dabei so, dass sie 3 Paar Röhren von verschiedener Weite nahmen, mit derselben Milch füllten, auf 40° erwärmten und dann mittelst einer Capillare die schon auf 40° erwärmte Renninlösung unter die Milch fliessen liessen, wo dieselbe eine scharf begrenzte klare Schicht bildete. Je eine Röhre jeden Paares gleicher Weite wurde dann sofort kurz und heftig geschüttelt, dann in's Wasserbad zurückgestellt neben die anderen. Die Milch in den geschüttelten Röhren war stets in wenigen Minuten fest geronnen, in den nicht geschüttelten bildete sich über der Berührungsfläche beider Schichten ein festes Coagulum, aber die Gerinnung setzte sich selbst im Verlaufe von mehreren Stunden nicht bis zur Oberfläche der Flüssigkeit fort. Ganz ähnliche Resultate wurden bei Versuchen erzielt, welche in derselben Weise mit Fibrinferment und verdünntem Salzplasma angestellt wurden; auch hier bildete sich an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten ein fester Kuchen, über welchem das Plasma flüssig blieb. Wurde die Milch in eine äusserst dünnwandige Thonzelle gebracht und diese in eine Renninlösung gestellt, so trat keine Spur einer Gerinnung auf. Die Vff. sind daher der Ansicht, dass in den Versuchen von Fick doch eine genügende Mischung der Milch mit der Fermentlösung stattgefunden habe, um die Gerinnung der ganzen Masse zu bewirken, und dass hierbei gewisse Strömungen in der Flüssigkeit, von deren Dasein sie sich durch besondere Versuche überzeugt haben, ebenfalls mitgewirkt haben.

S. Ringer (96) theilt Versuche mit über die Einwirkung von Kalksalzen auf Käse und Milch. Er stellte den Käse dar, indem er 20 CC. einer käuflichen Lablösung mit 700 CC. Milch vermischte und 3—5 h bei 40° stehen liess; das Gerinnsel (Vf. nennt dasselbe „Caseïn" und das eigentliche Caseïn der Milch „Caseïnogen") wurde sodann mit kalt gesättigtem Kalkwasser in einem Mörser fein zerrieben und das Ganze in der Kälte (bez. im Eisschranke) in einer Flasche aufbewahrt. Wurden nun zu 10 CC. solcher klar filtrirter Lösung 1—3 Tropfen einer 10 proc. Chlorcalciumlösung gesetzt und dann erwärmt, so wurde die Flüssigkeit milchig und gerann bei 70°, wurde aber beim Abkühlen in Eiswasser unter Verschwinden des Gerinnsels wieder völlig klar. Grössere Mengen von Chlorcalcium setzten die Gerinnungstemperatur herab, und in der Kälte fand völlige Auflösung des Gerinnsels nicht mehr statt; letzteres war auch der Fall, wenn die Mischung über 80° erhitzt worden war. Die Wirkung des Labs auf Caseïn besteht demnach zunächst in einer

Umwandlung desselben zu Käse, welch' letzterer sich mit Kalk zu einer unlöslichen Verbindung vereinigt (ein Schluss, zu dem auch schon Hammarsten gekommen war, der den Käse als Verbindung des veränderten Caseïns mit phosphorsaurem Kalk betrachtet; Ref.). In weiteren ähnlichen Versuchen, bei denen der Mischung aber noch Kochsalz oder Milchzucker zugesetzt wurde, fand sich, dass das Kochsalz die Gerinnung nicht, der Milchzucker aber sehr stark förderte. Magnesiasalze haben eine ähnliche Wirkung wie Kalksalze.

Wirkung von Chlorcalcium allein oder mit anderen Salzen auf Milch. In der Kälte wird Milch durch Zusatz selbst reichlicher Mengen Chlorcalciumlösung nicht zum Gerinnen gebracht, wohl aber beim Erhitzen und um so leichter, je mehr Chlorcalcium vorhanden ist. Eine schwach sauere Reaction der Flüssigkeit begünstigt diese Wirkung, die aber mit mehr Chlorcalcium auch bei alkalischer eintritt. Kochsalz beeinträchtigt die Wirkung des Chlorcalciums, ebenso, aber schwächer, Chlorkalium; Milchzucker ist anscheinend ohne Einfluss. Auch schwefelsaure Magnesia wirkt in gewissem Grade ähnlich wie Kochsalz.

Verhalten des Caseïns („Caseïnogens") zu Kalk- und anderen Salzen. Nach Hammarsten mit Kalkwasser und Phosphorsäure dargestellte Caseïnlösungen konnte Vf. durch Lab nicht zum Gerinnen bringen („with very indifferent succes"). Als er dagegen durch Essigsäure gefälltes Caseïn mittelst kohlensauren Kalkes in Wasser löste und filtrirte, erhielt er eine Lösung, welche amphoter reagirte und nach Zusatz einer kleinen Menge Chlorcalcium mit Lablösung (von Crosse und Blackwell bezogen) gerann. Chlorcalcium befördert auch hier die Labwirkung, Kochsalz dagegen beeinträchtigt sie stark, kann sie sogar verhindern; wie letzteres wirken auch Chlorkalium und Natriumbicarbonate. Phosphorsäure scheint nicht absolut nöthig für die Gerinnung zu sein, da die Lablösung nur eine sehr kleine Spur davon enthielt. Von Chlorcalcium muss eine bestimmte Menge anwesend sein, wenn alles Caseïn als Käse ausgefällt werden soll, andernfalls bleibt davon in Lösung; durch genügend grosse Mengen dieses Salzes können Caseïnlösungen selbst ohne Lab bei gewöhnlicher Temperatur zum Gerinnen gebracht werden; aber dieses Gerinnsel ist kein Käse, denn es löst sich leicht in starker Kochsalzlösung. Bittersalz wirkt auch hier wie Kochsalz, und Milchzucker ist ohne Einfluss.

[Die Veränderungen, welche im Secret einer von Tuberculose ergriffenen Milchdrüse, sowie an einer gesunden Drüse derselben Kuh während des Fortschreitens der Krankheit stattfinden, hat *V. Storch* (97) untersucht. Die von der kranken Drüse abgeschiedene Milch wurde mit der Zeit zunehmend dünner, verlor das Aussehen von Milch zuletzt überhaupt und zeigte eine stetige Abnahme des Fettgehalts bei immer deutlicher hervortretender Alkalescenz. Im Gegensatze zu diesen Ver-

änderungen blieb die Milch der gesunden Drüse amphoter, nahm an Fettgehalt und Trockensubstanz stetig zu und zeigte nur bezüglich allmählicher Abnahme des Gehalts an Milchzucker bis zum gänzlichen Verschwinden Uebereinstimmung mit dem Secret der kranken Drüse. In der Asche der durch Krankheit veränderten Milch wurde ferner das allmähliche Sinken des Gehalts an Calciumphosphat und dagegen das Steigen des Natrongehaltes beobachtet, während in der Aschensubstanz des gesunden Secrets keine abnorme Veränderung nachzuweisen war. Mit der Zunahme der Eutertuberculose sank die Menge des vom erkrankten Organ abgesonderten Secrets und nahm ein eigenthümliches Aussehen an, indem es eine wasserklare Flüssigkeit, von gelbbrauner Farbe, mit grösseren käsigen oder schleimigen Klümpchen von Eiweisssubstanz vorstellte, welche bezüglich des Aeusseren und der chemischen Zusammensetzung sehr an Serum des Blutes erinnerte. Die Veränderungen des Secrets von gesunden und kranken Drüsen illustriren deutlich nachfolgende Zahlen:

Tabelle I.

Secret von	Kuh Nummer	Datum	Wasser in Proc.	Fett in Proc.	Gesammteiweiss in Proc.	Albumin in Proc.	Milchzucker in Proc.	Aschensubstanz in Proc.	NaCl in Proc.	Differenz in Proc.
kranken Drüsen	II	2./11. 1884	93,02	0,15	5,86	—	—	0,83	—	0,14
	III	29./7. 1885	93,64	0,12	5,22	1,20	—	1,02	0,74	—
gesunden Drüsen	II	2./11. 1884	72,93	13,75	11,09	—	0,61	1,07	—	0,55
	III	29./7. 1885	74,30	11,79	11,59	2,39	0,40	1,01	0,50	0,91
normale Milch (nach Storch)	—	—	88,24	3,18	3,02	0,43	4,78	0,78	0,17	—
Kuhblutserum (Storch u. Holm)	—	—	90,77	0,08	8,25	3,89	—	0,76	0,56	0,14

Die Untersuchung des Fetts aus der gesunden Drüse nach Reichert's Methode lieferte normale Zahlen. Dass das Secret der kranken Drüse eine dem Blutserum sehr ähnliche Zusammensetzung zeigt, ergiebt sich aus der die Ergebnisse der Aschenanalyse enthaltenden Tabelle II.

Tabelle II.

Sekret von	CaO in Proc.	K_2O in Proc.	Na_2O in Proc.	$MgO + Fe_2O_3$ in Proc.	P_2O_5 in Proc.	Cl in Proc.	CO_2 + Verlust in Proc.	Summa	Sauerstoffäquivalent des Chlors
kranken Drüsen .	7,52	5,08	42,37	0,79	8,76	44,64	0,90	110,06	10,06
gesunden Drüsen .	19,24	12,64	21,79	2,10	22,22	27,99	0,32	106,30	6,30
Normale Milch . .	21,93	25,31	9,94	2,87	28,69	13,73	0,62	103,09	3,09
Rinderblutserum .	1,59	3,20	54,85	0,70	3,35	46,87	—	110,56	10,56

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass in der Asche der kranken Milch, sowie in der Blutserumasche Natrium und Chlor als die am

meisten hervortretenden Bestandtheile vorhanden sind, der Gehalt an Kali, Kalk und Phosphorsäure dagegen in den Hintergrund tritt, während in der Asche des gesunden Drüsensecrets, sowie in derjenigen normaler Kuhmilch bedeutende Mengen von Kalk und Phosphorsäure vorkommen.

Die weiteren Untersuchungen des Vf. beschäftigen sich mit den unter dem Einfluss der Eitertuberculose eingetretenen Veränderungen der Eiweisskörper. Sie zeigen, dass das Secret der gesunden Drüsen in der Hauptsache Caseïn enthielt, während in demjenigen der kranken Drüsen Paraglobulin sich mit Sicherheit nachweisen liess. Der Albumingehalt, ausgedrückt in Procenten des Gesammteiweisses, betrug bei den kranken Secreten der Kuh Nr. III und IV 23,0 bezw. 39,2 Proc., bei den gesunden dagegen 20,6 bezw. 15,1 Proc. bei einem Totaleiweissgehalt im ersteren Falle von 5,22 bezw. 4,26 Proc., im letzteren dagegen von 11,59 bezw. 3,55 Proc. In normaler Kuhmilch fand der Vf. im Durchschnitt das Verhältniss von Gesammteiweiss zum Albumin wie 100 : 14,2, im Blutserum dagegen dasselbe Verhältniss 100 : 47,1, so dass auch in dieser Hinsicht das gesunde Secret mit normaler Milch ziemlich harmonirt, das kranke Secret aber jedenfalls in dem einen Falle dem Blutserum sehr nahe steht. Wahrscheinlich bestehen also die in den kranken Drüsen stattfindenden Veränderungen darin, dass die Tuberculose das Drüsengewebe allmählich zerstört, und in dem Maasse, wie die Milchsekretion abnimmt, diese durch Hineinfiltration von Blutserum ersetzt wird, eine Annahme, welche in der allmählichen Zunahme des Chlornatriumgehalts des kranken Secrets einen weiteren Stützpunkt findet. Bei Betrachtung einer graphischen Darstellung der analytischen Ergebnisse seiner Untersuchung über die Continuität der Veränderungen der zweierlei Drüsensekrete findet ferner der Vf., dass hierin bestimmte Gesetzmässigkeiten herrschen. Die Curve für die Veränderungen im Fettgehalt zeigt nämlich ziemliche Symmetrie mit der analogen Curve für die Veränderungen im Caseïn + Globulingehalt bei beiderlei Sekreten. Zwischen den Veränderungen des Milchzuckergehaltes und des Albumingehalts, besonders im Secrete der kranken Drüsen, zeigt sich dieselbe Symmetrie. Den Vf. veranlasst dieser Umstand zu der Vermuthung, dass das Caseïn und die Hauptmasse des Fetts der Milch in dem Globulin des Blutes eine gemeinschaftliche Muttersubstanz besitzen, und dass ebenfalls das Milchalbumin und der Milchzucker in dem Serumalbumin eine gemeinschaftliche Abstammung haben. Für diese Hypothese würde auch das Bestehen der beiden ziemlich ähnlichen Quotienten sprechen: für Milch: $\frac{\text{Caseïn} + \text{Fett}}{\text{Albumin} + \text{Milchzucker}} = \frac{2,59 + 3,18}{0,43 + 4,78} = 1,107$; für Kuhblutserum: $\frac{\text{Paraglobulin}}{\text{Serumalbumin}} = \frac{5,55}{4,96} = 1,119$. *Baessler.*]

[*P. Mohr* (99) prüfte die von C. Eylerts aufgestellte Zusammensetzung des Rindermarkfettes. C. Eylerts hat angegeben, dass im Rindermarkfett eine neue Fettsäure von der Formel $C_{21}H_{42}O_2$, von dem Schmelzpunkte 72,5° C., enthalten ist, welcher er den Namen Medullinsäure beilegte. Nach E. sollen die Rindermarkfettsäuren aus 46 Proc. Palmitinsäure, 10 Proc. Medullinsäure und 44 Proc. Oelsäure bestehen. P. Mohr fand nun, dass das Knochenmarkfett keine Medullinsäure und somit keine Säure eigener Art enthält, sondern wie die meisten Thierfette aus den Glyceriden der Oelsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure besteht. *Baessler.*]

M. Miura und *K. Takesaki* (102) haben die einzelnen Organe und Gewebe von Tetrodon rubripes, einem zu den Gymnodonten gehörigen Seefisch, auf ihren Gehalt an giftigen Stoffen untersucht, indem sie dieselben zu Brei zerrieben, mit Alkohol versetzten, nach einigen Stunden bis Tagen filtrirten und das Filtrat auf dem Wasserbade eindickten; der Extract wurde dann in grosser Menge einem Kaninchen subcutan beigebracht. Sie fanden die Extracte aus Leber, Nieren, Herz, Milz, Hoden, Muskeln, Haut unwirksam, und nur die aus reifen Ovarien wirksam, während unreife oder atrophische Ovarien ebenfalls kein Gift enthielten. Bezüglich der Wirkung des Giftes s. d. Orig.

Nach *L. Cuénot* (104) enthält das rosenfarbige Blut von Aplysia depilans einen eigenthümlichen rothen Eiweisskörper (Haemorhodin), welcher durch Alkohol, Säuren oder Sublimat gefällt wird; er scheint keine Rolle bei der Respiration zu spielen. Im Blute von Aplysia punctata ist dagegen ein „farbloses Haemocyanin" vorhanden, welches auch nichts mit der Athmung zu thun hat.

Max Levy (105) hat die Mitteldarmdrüse, sog. Leber, der Weinbergsschnecke (Helix pomatia) einer chemischen Untersuchung unterworfen, deren Resultate er in folgenden Sätzen zusammenfasst: „1. Die Mitteldarmdrüse ist eine Verdauungsdrüse, für die es kein Analogon bei den Darmdrüsen der höheren Thiere giebt. 2. Die organische Substanz der Drüse ist Sommer und Winter an Gewicht gleich. 3. Der Zucker und das fettemulgirende Ferment verschwinden im Winterschlafe. 4. Beim Winterthier kommen im Grossen und Ganzen dieselben Stoffe wie beim Sommerthier in der Drüse vor. 5. In der Mitteldarmdrüse findet sich gewöhnliches Glykogen mit Sinistrin. 6. Die Mitteldarmdrüse enthält ein diastatisches und ein peptisches, aber kein tryptisches Enzym. 7. Das fettemulgirende Ferment ist nicht identisch mit dem Histozym. 8. Rohe Stärke wird verdaut." Gallenfarbstoffe konnten nicht nachgewiesen werden; der Alkoholextract des Organs enthielt: Chlorophyll, Lecithin, Oelsäure, Fettsäure; seine Asche: K, Cl, PO_4H_3, SO_4H_2; der Aetherextract enthielt eine Spur Fett; der Wasserextract enthielt: Zucker, Globulin (bei 66° coagulirt), Glykogen, Sinistrin, Hypoxanthin, durch Phos-

phorwolframsäure fällbare Basen; seine Asche: K, Na, Ca, Mg, SO_4H_2, H_3PO_4, Cl, Fe (Spur), Mn, SiO_2 (Winterthier). Das Winterthier enthielt keinen Zucker, derselbe trat erst beim Erwachen aus dem Winterschlafe wieder auf.

Wenn man, nach *R. Dubois* (106), die Spinndrüsen der Seidenraupe mit Wasser oder besser einer 15proc. Pottaschelösung macerirt (in der Kälte), so erhält man eine Lösung, welche beim Schütteln oder Schlagen in ähnlicher Weise gerinnt, wie Blut. Durch Sauerstoff wird diese Gerinnung befördert. Vf. nimmt in dem Secret die Existenz eines Fibroïnogens an, analog dem Fibrinogen des Blutes.

II.

Ernährungsvorgänge.

A. Athmung.

(S. a. I. A. 88, 89, 91; B. 56.)

1) *Draischpul, Ch.*, Die Perspiration der Kinder und ihre Schwankungen bedingt durch das Alter, die Leibeslänge und Körpergewicht, Temperatur, barometrischen Druck und Feuchtigkeit der Atmosphäre, Wassertrinken, Tages- oder Nachtzeit und Bäder von 28° und 30° R. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1889 (russich).

2) *Lehmann, K. B.*, und *Jessen, F.*, Ueber die Giftigkeit der Exspirationsluft. Med. Centralbl. 1890. S. 723. 806—807 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. S. 367; die Vff. konnten keine solche Wirkung constatiren).

3) *Haldane* and *Lorrain Smith*, On air vitiated by respiration. Journ. of Physiol. XI. p. XI (dieselbe enthält kein besonderes Gift ausser CO_2).

4) *Bohr, Chr.*, Ueber die Lungenathmung. Skandin. Arch. f. Physiol. II. S. 236—268; s. a. Compt. rend. CX. p. 198—199.

5) *Einthoven, W.*, Der Donders'sche Druck und die Gasspannungen in der Pleurahöhle. Pflüger's Archiv XLIV. S. 152—174.

6) *Chapman, H. B.*, and *Brubaker, A. B.*, Researches upon respiration. Nr. 1. on the consumption of oxygen and the production of carbon dioxide in animals. Proc. Acad. Natur. Sciences. Philadelphia 1891. January. 31 p.

7) *Mallèvre, A.*, Influence de l'acide acétique sur les échanges gazeux respiratoires. Compt. rend. CXI. p. 826—828.

8) *Smith, F.*, The chemistry of respiration in the horse during rest and work. Journ. of Physiol. XI. p. 65—78.

9) *Zuntz, N.*, and *Lehmann, C.*, Remarks on the chemistry of respiration in the horse during rest and work. Journ. of Physiol. XI. p. 396—398 (polemisch gegen F. Smith; die Vff. weisen dessen kritische Bemerkungen über ihre eigene Arbeit zurück und erheben Einwendungen gegen die von ihm benutzte Methode der Untersuchung).

10) *Smith, F.*, Remarks on the chemistry of respiration in the horse during rest and work. Journ. of Physiol. XI. p. 496 (Antwort an Zuntz und Lehmann).

11) *Ruggero, O.*, Sur le chimisme respiratoire. Première série de recherches sur le Mus musculus. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 363.

12) *Richet, Ch.*, Mesure des combustions respiratoires chez le chien. Arch. de physiol. [5.] II. p. 17—30 (die Arbeit enthält auch die Vergleichung der Versuche des Vfs. mit denen anderer Autoren; im Uebrigen s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 371).
13) *Derselbe*, De l'influence du chloral sur les actions chimiques respiratoires chez le chien. Arch. de physiol. [5.] II. p. 221—231 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 371).
14) *Derselbe*, De la mesure des combustions respiratoires chez les oiseaux. Arch. de physiol. [5.] II. p. 483—495.
15) *Slosse, A.*, Die Athemgrösse des Darmes und seiner Drusen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. S. 164—167.
16) *Quinquaud, Ch. E.*, Méthode pour mésurer la capacité respiratoire des tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 29—30 (erlaubt keinen Auszug).
17) *Derselbe*, Note sur la capacité respiratoire des tissus privés de germes. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 28—29.
18) *Bohr, Chr.*, Ueber „die specifische Sauerstoffmenge" des Blutes und die Bedeutung derselben für den respiratorischen Stoffwechsel. Physiol. Centralbl. IV. S. 254—257.
19) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Oxydationen im Blute. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 372—376.
20) *Unna*, Ueber die insensible Perspiration der Haut. Physiol. Centralbl. IV. S. 576 (Ref. nach Verh. d. IX. Congr. f. inn. Med. Wien. S. 230).

[*Draischpul* (1) bestimmte an 16 Mädchen im Alter von 6—12 Jahren nach Sanctorius' Methode die unsichtbaren Verluste unter verschiedenen Bedingungen täglich während 5 Wochen. Er kam zu dem Schlusse, dass im Allgemeinen bei Kindern die Perspiration viel lebhafter vor sich gehe, als bei Erwachsenen. Was nun die Bedingungen anbelangt, die die Grösse der Perspiration bei Kindern beeinflussen, so steht an erster Stelle das Alter: je älter das Kind, um so schwächer wird bei ihm die Perspiration; bei Kindern desselben Alters sind die unsichtbaren Verluste um so grösser, je kleiner ihre Leibeslänge und je geringer ihr Körpergewicht ist. Die Temperatur und die Feuchtigkeit der Atmosphäre haben unleugbar einen Einfluss auf die Grösse der Perspiration; sie nimmt zu mit Erhöhung der Temperatur und Verminderung der relativen Feuchtigkeit der Luft, dagegen ab unter entgegengesetzten Verhältnissen. Dagegen die gewöhnlichen Schwankungen des barometrischen Druckes haben keinen bemerkbaren Einfluss auf die Grösse der Perspiration. Während des Tages sind die unsichtbaren Verluste beinahe 1½ mal so gross als während der Nacht. Die Vergrösserung der Menge des ausgetrunkenen Wassers vermehrt nicht diese Verluste, sie werden eher dadurch vermindert; die Menge des Harnes dagegen nimmt um eine bedeutendere Grösse zu, als der Ueberschuss des ausgetrunkenen Wassers. Bäder von 28° R. während 25—30 Minuten vermindern die unsichtbaren Verluste, dagegen Bäder von 30° R. während 15 Minuten vermehren dieselben. Gleichzeitig verursachen die Bäder von 28° R. ein unbedeutendes Steigen

des Blutdruckes, das gewöhnlich in ½ Stunde nach dem Bade sich ausgleicht; dagegen Bäder von 30° R. geben stets ein Fallen des Blutdruckes, welches noch ½ Stunde nach dem Bade sich unverändert erhält.

Nawrocki.]

Chr. Bohr (4) giebt eine ausführliche Beschreibung seiner Versuche über Lungenathmung, die zum Theil schon früher in vorläufigen Mittheilungen veröffentlicht worden waren. Bezüglich der Beschreibung des benutzten Apparates muss auf das Original verwiesen werden, woselbst derselbe abgebildet ist, dagegen mögen hier die beiden Tabellen, in eine zusammengezogen, Platz finden, welche die Resultate der einzelnen Versuche enthalten:

Nummer	Spannung des Sauerstoffs			Spannung der Kohlensäure			pro Kilo u. Stunde		Resp.-Quotient	Einathmungsluft		Anmerkung	
	in der Bifurcaturluft	in dem Arterienblute	Differenz	in der Bifurcaturluft	in dem Arterienblute	Differenz	ausgeschiedene CO_2	aufgenommener O		CO_2 in Proc.	O in Proc.		
I.	127,4	143,9	+16,5	16,6	10,1	— 6,5	592	588	1,01	—	—	A. J.[1])	Versuche mit Einathmung kohlensäurefreier atmosphärischer Luft.
II.	132,1	142,1	+10	9,9	0	— 9,9	159	281	0,57	—	—	A. P.	
III.	—	—	—	24,2	10,9	—13,3	555	664	0,84	—	—	A. J.	
IV.	131,4	105,4	— 26,0	14,3	16,7	+ 2,4	545	634	0,86	—	—	A. J.	
V a.	—	118,3	—	5,8	19,8	+14	203	—	—	—	—	A. P.	
V b.	—	116,3	—	9,7	20,9	+11,2							
VI.	95,4	101,2	+ 5,8	34,6	17,4	—17,2	454	848	0,54	—	—	A. J.	
VII.	114,1	115,9	+ 1,8	25,9	31,7	+ 5,8	363	451	0,81	—	—	V. J.	
VIII.	—	—	—	12,0	20,5	+ 8,5	417	545	0,77	—	—	V. P.	
IX.	116,8	117,9	+ 1,1	22,8	38,0	+ 16,8	524	823	0,63	—	—	A. P.-M.	
X a.	103,0	141,0	+38	23,2	11,2	— 12	528	881	0,60	—	—	A. J.	
X b.	109,8	121,7	+11,9	14,8	27,6	+ 12,8							
XI.	112,2	121,7	+ 9,5	28,4	27,7	— 0,7	504	658	0,77	—	—	A. J.	
XII.	116,1	106,1	— 10	40,6	29,7	—10,9	424	817	0,52	4,9	18,8	V. J.	
XIII.	130,4	143,6	+13,2	28,5	0,9	—27,6	470	423	1,11	3,2	20,0	A. J.	
XIV.	127,1	127,6	+ 0,5	28,8	19,9	— 8,9	604	560	1,08	2,0	20,2	A. J.	
XV a.	120,5	122,3	+ 1,8	69,8	37,4	—32,4	280	544	0,52	8,9	18,9	V. P.	
XV b.	117,9	118,4	+ 0,5	72,5	57,8	—14,7							
XVI a.	—	—	—	32,2	34,9	+ 2,7	369	—	—	3,2	—	V. P.	
XVI b.	—	—	—	34,4	36,3	+ 1,9							

Wie man sieht, schwanken die Spannungswerthe sowohl in der Bifurcaturluft (mittelst eines elastischen Katheters während der Ausathmung entnommen), als in dem Arterienblute selbst bei derselben Einathmungsluft sehr beträchtlich, so dass Mittelzahlen keinen Werth haben. In den Rubriken Differenz bedeutet für Sauerstoff ein *positives* Vor-

1) A bedeutet, dass das Blut aus dem centralen Ende einer Arterie in's Aerometer floss und in das periphere Ende der Arterie zurückfloss. V zeigt an, dass das Blut aus dem centralen Ende einer Arterie zum centralen Ende einer Vene durch das Aerometer floss. P und J bedeuten, dass resp. Pepton und Blutegelinfus benutzt worden sind, um das Blut während des Versuchs flüssig zu erhalten. M bedeutet Morphinnarkose.

zeichen, dass die Spannung im Blute durch die Wirksamkeit der Lunge höher als in der Alveolarluft ist, welche doch die Quelle bildet, aus der der Sauerstoff des Blutes geschöpft wird, dass also das Lungengewebe specifische Wirkungen an den Tag gelegt hat; ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass der Sauerstoff einfach in's Blut hineindiffundirt sein kann. Bei der Kohlensäure ist die Bedeutung der Vorzeichen die umgekehrte; hier zeigt ein *negatives* Vorzeichen die active Rolle der Lunge bei der Kohlensäureausscheidung an. Im Ganzen sind in 23 von den 34 Fällen die Druckwerthe der Art, dass die Bewegung in der Richtung *gegen* die höheren Drucke stattgefunden hat. Vf. stellt seine Hauptresultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Spannungen der Gase in dem arteriellen Blute und in der zu gleicher Zeit ausgeathmeten Lungenluft haben in der Mehrzahl der untersuchten Fälle solche Werthe dargeboten, dass die Spannungsdifferenzen in den zwei Seiten der Alveolarwand nicht die Kräfte sein können, welche die Wanderung der Gase durch das Lungengewebe bedingen. 2. Solches tritt, was die Kohlensäure betrifft, in besonders deutlicher Weise bei der Einathmung kohlensäurehaltiger Luft hervor. 3. Die Spannung der Gase, sowohl der Kohlensäure als des Sauerstoffes in dem arteriellen Blute ist je nach den verschiedenen Individuen sehr variabel, selbst wenn diese sich unter denselben äusseren Verhältnissen befinden; ja sogar bei demselben Individuum können innerhalb kürzerer Zeiträume die Spannungen ohne nachweisbare Aenderung der äusseren Verhältnisse variiren."

W. Einthoven (5) theilt Versuche über die Veränderungen in der Zusammensetzung, welche in die Pleurahöhle von Hunden eingeführte Gasgemische (N, O, CO_2) bei kürzerem oder längerem Verweilen daselbst erleiden, mit. Indem wir bezüglich der befolgten Versuchsmethode auf das Original verweisen, wollen wir hier nur folgende Punkte hervorheben. 1. *CO_2-Spannung.* Dieselbe ist sehr beträchtlich, denn wenn man sehr kohlensäurearme Gase einführt, z. B. Zimmerluft, so steigt doch der CO_2-Gehalt des eingeführten Gases im Laufe von 30′ auf 5,7 Proc., und in einem anderen Falle stieg derselbe von 0,3 Proc. in 46′ auf 7,6 Proc. an. Die Schnelligkeit der CO_2-Abgabe ist demnach sehr gross. Verändert wird dieselbe durch die Art der Athmung; so wurde z. B. bei künstlich bis fast zur Apnoe gesteigerter Athmung der CO_2-Gehalt der Luft in der Pleurahöhle von 5,7 Proc. in 32′ nur auf 6,1 Proc. erhöht, bei künstlich durch einen Gummischlauch erschwerter Athmung dagegen in 30′ von 5,7 Proc. bis auf 10,2 Proc. getrieben, und an diesen Ergebnissen wird nichts geändert, wenn der Hund gleichzeitig in tiefer Narkose liegt. Aus Versuchen, welche unter normalen Verhältnissen angestellt wurden, ergiebt sich die mittlere CO_2-Spannung zu 5 Proc. (Max. 6,5 Proc., Min. 3,5 Proc.). 2. *O-Spannung.* Der Ausgleich der Sauerstoffspannungen erfolgt viel langsamer, als dies bei der Kohlensäure

geschieht; in einem Versuche stieg in 3 h die O-Spannung des eingeführten Gases an Sauerstoff von 8,3 Proc. auf 8,5 Proc., in einem anderen sank dieselbe in derselben Zeit (bei demselben Thiere) von 20,8 Proc. nur auf 11,9 Proc. Dyspnoe und tiefe Narkose, welche die CO_2-Spannung erhöhen, erniedrigen im Allgemeinen die O-Spannung; z. B. bei freier Athmung steigt in 1 h 18′ die CO_2 von 6,5 Proc. auf 7,8 Proc., der O von 8,2 Proc. auf 8,1 Proc., bei erschwerter Athmung dagegen in 1 h 22′ die CO_2 von 6,5 Proc. auf 10,8 Proc., während der O von 8,2 Proc. auf 6,4 Proc. sinkt; doch trifft dies nicht in allen Fällen zu. Athmet der Hund eine sehr O-reiche Luft, so steigt auch der O-Gehalt des eingeführten Gases; z. B. enthielt ein in die Pleurahöhle eingeführtes Gasgemisch 8,5 Proc. O, nach 2 h 35′ aber 20,5 Proc. O, da das Thier während dieser Zeit Luft mit 83,4—78,2 Proc. einathmete, und bei der Autopsie zeigten sich die Lungen noch als völlig gasdicht. Als maximale Spannung unter normalen Bedingungen ergab sich 8,3 Proc., als minimale 7,0 Proc., als mittlere 7,7 Proc. 3. *N-Spannung.* Dieselbe lässt sich nicht unmittelbar aus dem gefundenen Procentgehalte des Gasgemisches an N entnehmen, da dieselbe wegen der Volumänderung der Pleurahöhle in Folge der Absorption oder Ausscheidung von CO_2 und O durch die Summe der partiellen CO_2- und O-Spannungen bestimmt wird. In einem Versuche z. B. stieg der N-Gehalt des Gases von 80,5 Proc. auf 87,7 Proc., die absolute Menge des N hatte sich aber nicht vermehrt, im Gegentheil geht aus der Volumbestimmung hervor, dass 21,2 CC. N resorbirt worden waren. Bezüglich einiger Erörterungen über Pneumothorax muss auf das Original verwiesen werden.

H. B. Chapman und *A. B. Brubaker* (6) haben Untersuchungen über den Verbrauch von Sauerstoff und die Ausscheidung von Kohlensäure an verschiedenen Thieren mit einem Apparate und nach einer Methode angestellt, deren Beschreibung im Original nachzulesen ist. Bezüglich der Resultate sei hier Folgendes mitgetheilt. Kaninchen verbrauchen im Mittel 2,01 g. Sauerstoff pro Stunde und 0,8 g. pro Stunde und Kilo Körpergewicht, und produciren 2,5 g. CO_2 pro Stunde und 1,1 g. pro Stunde und Kilo Körpergewicht; der respiratorische Quotient erhebt sich also im Mittel zu 0,9. Der Verbrauch an Sauerstoff und die Production an Kohlensäure sind im Mittel dieselben, ob das Thier atmosphärische Luft unter gewöhnlichen Umständen athmet oder reinen Sauerstoff in der Kammer des Apparates. Da der respiratorische Process beim Menschen von dem des Kaninchens wenigstens in chemischer Hinsicht nicht abweicht, so kann man erwarten, dass derselbe beim Einathmen reinen Sauerstoffs nicht mehr davon verbraucht, als wenn er gewöhnliche Luft (O + N) athmet. Obgleich die Versuche unter den verschiedensten Umständen ausgeführt wurden, so schwankte der respiratorische Quotient doch nur sehr wenig. Andere Autoren haben den-

selben nur wenig anders gefunden. Der Verbrauch an Sauerstoff und die Production von Kohlensäure wurde durch Nahrungsaufnahme erhöht, mit einer einzigen Ausnahme. Bei Affen wurde fast ganz genau derselbe Werth für Q gefunden, wie bei Kaninchen. Bei Tauben wurde einmal Q = 0,87, das andere Mal = 0,82 gefunden, doch waren in ersterem Falle die Thiere viel lebhafter als in letzterem, auch gefüttert, so dass Verbrauch an Sauerstoff und Production von Kohlensäure grösser wurde. Ein Versuch mit einer Schildkröte ergab einen viel geringeren Verbrauch an O und geringere Erzeugung von CO_2, aber der respiratorische Quotient war gleichwohl 0,96.

A. Mallèvre (7) hat nach der Methode von Zuntz und Röhrig Kaninchen tracheotomirt, curarisirt, in Wasser von constanter Temperatur versenkt und nun bei künstlicher Respiration von Viertel- zu Viertelstunde Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausgabe der Thiere bestimmt. Dann wurde während 1 h tropfenweise eine Lösung von essigsaurem Natron (3 Proc.) in den Kreislauf injicirt, und die Bestimmung von CO_2 und O fortgesetzt. Während nun vor der Injection die respiratorischen Quotienten zwischen 1,04—0,77 schwankten, änderte sich das Verhältniss CO_2/O sofort nach Beginn der Injection und wurde spätestens $^1/_2$ h nach Beendigung derselben wieder dasselbe wie zu Anfang: die Werthe während der Injection schwankten zwischen 0,86—0,69. Da bei der Verbrennung von essigsaurem Natron 4 Vol. O verbraucht, aber nur 2 Vol. CO_2 gebildet werden, so ist dieses Absinken des respiratorischen Quotienten erklärlich. Der Harn der Thiere ist während der Injection alkalisch, vor- und nachher aber sauer (sie hatten 2 Tage lang gefastet); flüchtige Fettsäuren waren darin nur in Spuren vorhanden. Während der Injection zeigte sich eine Vermehrung der Sauerstoffaufnahme um 10—17 Proc. (Mittel 14 Proc.), woraus Vf. schliesst, dass von der bei der Verbrennung des Acetates entwickelten Energie dem Organismus nur ein Theil zu Gute kommt.

F. Smith (8) veröffentlicht Untersuchungen über die Respiration des Pferdes bei Ruhe und Arbeit. Da ein kurzer Auszug von dieser Abhandlung der vielen Tabellen wegen nicht wohl gegeben werden kann, so mag hier nur die letzte Tabelle, welche eine Zusammenstellung der gefundenen Mittelwerthe enthält, mitgetheilt werden (s. S. 380).

Die Einzelwerthe sind, auch bei demselben Thiere, sehr starken Schwankungen unterworfen; so athmete z. B. ein Pferd bei Ruhe im Min. 44, im Max. 145 Cubikfuss aus. Die „unbestimmten Gase" sind wahrscheinlich zum Theil auf Versuchsfehler zurückzuführen, zum Theil auf ausgeschiedenen Stickstoff oder andere Gase, doch ist Vf. ausser Stande, diese Frage zu entscheiden.

O. Ruggero (11) hat die Respiration der Hausmaus (Mus musculus) mittelst des Apparates von Luciani und Piutti untersucht und gefunden,

	Versuchs-reihe	Ausgeathmete Luft in 1 h Cubikfuss	CO_2 ausgeathmet in 1 h Cubikfuss	O absorbirt in 1 h Cubikfuss	Respiratorischer Quotient	Unbestimmte Gase in 1 h Cubikfuss
Ruhe	A	80,783	1,02816	1,5662	0,65646	0,48926
	B	67,556	1,2346	1,7057	0,7238	0,36861
Schritt	A	150,5881	1,0972	2,2340	0,49113	1,1487
	B	116,5200	1,0586	1,8429	0,57441	0,7650
Trab	A	258,000	2,9482	5,6374	0,52297	2,5297
	B	317,738	4,8309	7,3140	0,6605	2,4823
Kurzer Galopp	A	421,598	4,9159	7,8610	0,62535	2,8768
(canter) . .	B	360,400	5,0080	8,8397	0,56653	3,7406
Galopp		849,0989	14,9725	26,0708	6,5743	6,6955

dass der respiratorische Quotient CO_2/O_2 nur geringen Schwankungen, selbst von einem Individuum zum andern, unterliegt; er beträgt im Mittel fast constant 0,70—0,80. Alter, Geschlecht und besondere Versuchsbedingungen änderten hieran nichts. Ausserdem besteht auch eine constante Beziehung zwischen der CO_2 und dem H_2O, welche bisher nicht erkannt worden ist, wegen zu geringer Empfindlichkeit der benutzten Apparate.

Ch. Richet (14) hat bei seinen Versuchen über die Athmung der Vögel folgende Werthe erhalten:

	CO_2 pro Kilo und 1 h	Resp.-Q.
Gans (2,975 Ko.)	1,490	0,80
Truthahn (2,650 Ko.) .	1,319	0,71
Hühner (1,820 Ko.) . . .	1,665	0,83
= (1,500 Ko.) . . .	1,775	
Enten (1,740 Ko.)	2,270	0,74
Tauben (0,325 Ko.) . . .	3,360	0,79
Distelfink (0,0215 Ko.) .	12,582	0,71

Dabei ist zu bemerken, dass bei den grösseren Thieren, die einzeln untersucht wurden, beträchtliche Schwankungen, von 1 : 2, selbst 1 : 3, vorkamen. Im Allgemeinen scheint es, als ob auch bei den Vögeln die Gewichte der gebildeten Kohlensäure nicht dem Gewichte des Thieres, sondern seiner Oberfläche proportional sind. Bezüglich einiger Betrachtungen über die Muskelarbeit des Vogels beim Fliegen muss auf das Original verwiesen werden.

A. Slosse (15) hat Versuche über den Einfluss der Unterbindung der Art. coeliaca und der mesaraicae beim Kaninchen auf die Athemgase angestellt, von denen zwei zu dem Resultate geführt haben, dass durch die Unterbindung der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureabscheidung wesentlich vermindert wird. Ein dritter Versuch, bei dessen Verlauf sich keine Unregelmässigkeiten nachweisen liessen, ergab keine wesentliche Aenderung der Athemgrösse. In Folge dessen sieht Vf. davon

ab, das durch die ersten Versuche gefundene Gesetz als allgemein gültig hinzustellen.

Ch. E. Quinquaud (17) stellt, hinsichtlich ihrer Respirations-(Oxydations-)grösse, verschiedene Gewebe in folgender Reihe zusammen:

100 g.	Muskeln	absorbiren in 3 h bei 38°:	23,0	CC. Sauerstoff,
" "	Herzmuskel	" " " " " "	21,0	" "
" "	Gehirn	" " " " " "	12,0	" "
" "	Leber	" " " " " "	10,0	" "
" "	Niere	" " " " " "	10,0	" "
" "	Milz	" " " " " "	8,0	" "
" "	Lungen	" " " " " "	7,2	" "
" "	Fettgewebe	" " " " " "	6,0	" "
" "	Knochen	" " " " " "	5,0	" "
" "	Blut	" " " " " "	0,8	" "

Die Muskeln oxydiren sich demnach am lebhaftesten (alle Werthe sind Mittel), das Blut am wenigsten, was mit seiner Bestimmung, die übrigen Gewebe mit Sauerstoff zu versorgen, im Einklange steht. Das Herz, welches in seiner Structur etwas von den anderen Muskeln abweicht, thut dies auch in Bezug auf seine Respiration, die zwar bedeutend grösser als die der anderen Gewebe ist, aber doch etwas kleiner als die der anderen Muskeln. Die Menge der bei diesen Versuchen gebildeten Kohlensäure ist der des verbrauchten Sauerstoffs ungefähr proportional.

Chr. Bohr (18) bezeichnet als „specifische Sauerstoffmenge" des Blutes die Sauerstoffmenge, welche bei 15° und dem Sauerstoffdruck der Atmosphäre (ca. 150 mm.) einem Gramm Hämoglobin entspricht. Diese Grösse ist variabel, nicht bloss von Individuum zu Individuum, sondern auch in den verschiedenen Gefässbezirken und nach den verschiedenen äusseren Bedingungen. So wird diese specifische Sauerstoffmenge constant herabgesetzt durch Blutverlust (z. B. von 139 auf 94), durch Einathmung sauerstoffarmer Luft (z. B. von 161 auf 135 bei Einathmung kohlensäurefreier Luft mit 8 proc. O), gesteigert dagegen durch Erstickung (z. B. von 143 auf 157, aber nicht im letzten Stadium), durch Morphin (z. B. von 153 auf 167), doch nicht ausserhalb des Organismus. Bei arteriellem und venösem Blut konnte die specifische Sauerstoffmenge dieselbe sein, oder auch in dem einen (z. B. arteriell 138, venös 157) oder dem anderen Sinne (z. B. arteriell 170, venös 162) abweichen. „Es finden sich also im Organismus Mittel, um ohne Veränderung der im Blute absorbirten Luftmenge die Spannungen innerhalb ganz kurzer Zeiträume variiren zu können."

[*F. Hoppe-Seyler* (19) verwahrt sich gegen eine Aeusserung Yeo's, welcher mit seiner Ansicht, die Selbstreduction des in verstöpselten Gläsern gehaltenen Blutes erfolge nur durch die Wirkung von Fäulniss-

erregern, sich im Gegensatz zu dem Vf. zu befinden glaubt. Letzterer weist darauf hin, dass diese Ansicht Yeo's nur in einer Missdeutung seiner Worte begründet sei, da er, wie in älteren Arbeiten, so auch in neueren stets in genügender Weise hervorgehoben habe, dass die Umwandlung des Oxyhämoglobins in eingeschlossenem Blute oder Blutfarbstofflösungen durch Fäulniss und nicht durch eine andere Sauerstoffentziehung erfolge. *Baessler.*]

B. Absonderung.

1) *Langley, J. N.*, On the physiology of the salivary secretion. Part VI. Chiefly upon the connections of peripheral nerve cells with the nerve fibres which run to the sublingual and submaxillary glands. Journ. of Physiol. XI. p. 123—158 (nichts Chemisches).

2) *Moussu*, De l'innervation des glandes parotides chez les animaux domestiques. — Découverte des nerfs excito-sécrétoires dans la série. Arch. de physiol. [5.] II. p. 68—82 (die secretionserregenden Nerven der Parotis entspringen aus der motorischen Wurzel des Trigeminus und nicht des Facialis).

3) *Pawlow, J. P.*, und *Schumowa-Simanowskaja, E. O.*, Die Innervation der Magendrüsen beim Hunde. Arzt 1890. Nr. 41 (russisch).

4) *Stscherbakow, A. J.*, Zur Frage über den Ursprung der freien Salzsäure im Magensafte. Medicinische Rundschau 1890. Bd. XXXIII. S. 800 (russisch).

5) *v. Jaksch, R.*, Beiträge zur Kenntniss der Salzsäuresecretion des verdauenden Magens. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. p. 383—399.

6) *Grusdew, W. S.*, Einfluss des Schwitzens auf die Eigenschaften des Magensaftes und den Säuregrad des Harns.

7) *Panow, M. N.*, Zur Frage über den Einfluss des schwefelsauren Atropins auf die Ausscheidung der Salzsäure im Magensafte. Arzt 1890. Nr. 7 (russisch).

8) *Schdau-Puschkin, N. S.*, Ueber den Einfluss des Tabakrauchens auf die Functionen des Magens und den Säuregrad des Harns bei Gesunden. Arzt 1890. Nr. 48 (russisch).

9) *Lukjanow, S.*, Ueber den Einfluss partieller Leberexcision auf die Gallenabsonderung. Virchow's Arch. CXX. S. 485—497.

10) *Arthaud* et *Butte*, Influence du nerf vague sur la sécrétion biliaire. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 44—46.

11) *Mayo Robson, A. W.*, Observations on the secretion of bile in a case of biliary fistula. Proc. Roy. Soc. London XLVII. p. 499—524.

12) *Novi, J.*, Sul decorso della secrezione biliare; risposta a Dario Baldi. Lo Sperimentale 1889. Giugno (polemisch).

13) *Dastre, A.*, Recherches sur les variations diurnes de la sécrétion biliaire. Arch. de physiol. [5.] II. p. 800—809.

14) *Nissen, W.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Alkalien auf Secretion und Zusammensetzung der Galle. Inaug.-Diss. Dorpat 1889 (Ref. nach Med. Centralbl. 1890. S. 948—949).

15) *Gorodecki, H.*, Ueber die Folgen subcutaner und intraperitonealer Hämoglobininjectionen, mitgetheilt von E. Stadelmann. Arch. f. experim. Pathol. und Pharmakol. XXVII. S. 93—107 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 384).

16) *Tschelcow, M.*, Zur Frage über den Einfluss des Weinspiritus auf die Absonderung der Galle. Botkin's klin. Wochenschrift 1889. Nr. 20 (russisch).

17) *Kuchanewski, H.*, Ueber das Transsudat in den Darm unter dem Einflusse der Mittelsalze. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 1—12.

18) *Ehrenthal, W.* (und *Blitstein, M.*), Neue Versuche zur Physiologie des Darmkanals. Pflüger's Archiv XLVIII. S. 74—99 (bei hungernden Gallenfistelhunden findet sich im Darm ein schwarzer zäher Koth; in isolirten Darmringen sammelt sich eine flüssige Masse, die sich allmählich zu festen Kothmassen verdickt, und auch nach Anlegung eines Anus praeternaturalis sammeln sich im Dickdarm kothähnliche Massen, die in allen Fällen vom Darm selbst geliefert wurden).

19) *Mett, S. G.*, Zur Innervation der Bauchspeicheldrüse. St. Petersburg 1889. Inaug.-Diss. Arzt 1889. Nr. 15 (russisch).

20) *Slosse, A.*, Der Harn nach Unterbindung der drei Darmarterien. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 482—488.

21) *Glum, F.*, Beitrag zur Kenntniss der Einwirkung des Schlafes auf die Harnabsonderung. Inaug.-Diss. Kiel 1889 (Ref. nach Med. Centralbl. 1890. S. 243).

22) *Arthaud, G.*, et *Butte, L.*, Action du pneumogastrique sur la sécrétion rénale. Arch. de physiol. [5.] II. p. 379—394.

23) *Banal, M.*, Recherches biologiques sur l'excrétion urinaire aux différents âges de la vie. 8. Avec pl. et tabl. Paris, Masson.

24) *Cervello* et *Lo Monaco*, Études sur les diurétiques. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 148—150 (gegen die Theorie von W. v. Schroeder).

25) *Schütz, Emil*, Ueber örtliche secretionshemmende und secretionsbefördernde Wirkung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 202—225.

26) *v. Gendre, A.*, Die Ursache des Todes von Thieren bei künstlicher Hemmung der secretorischen Thätigkeit der Haut. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1889 (russisch).

27) *Sokolow, D. A.*, Zur Lehre über die Entwicklung des hemmenden Nervensystems bei Neugeborenen (Blutgefässe). Arzt 1889. Nr. 11 (russisch).

Pawlow und *Schumowa-Simanowskaja* (3) (vgl. diesen Jahresbericht für das Jahr 1889, II. Abtheilung, S. 380) lenkten ihre Aufmerksamkeit auf die Widersprüche, welche zwischen den praktischen Aerzten einerseits und den experimentirenden Physiologen andererseits über den Einfluss des Nervensystems auf die Thätigkeit der Magendrüsen gegenwärtig herrschen. Während in einer Masse medicinischer Abhandlungen und einzelnen Büchern die Secretionsneurosen des Magens beschrieben werden, wobei der Einfluss des Nervensystems auf die Magendrüsen als ein feststehendes Factum angesehen wird, schliesst Heidenhain die Lehre vom Einflusse des Nervensystems auf die Bildung der Magensekrete mit folgenden Worten (L. Hermann's Handbuch der Physiologie 1883. Bd. V. Theil I. S. 121): „Das Ergebniss der zahlreichen obigen Beobachtungen lautet also ohne Zweifel dahin aus, dass die von Aussen an den Magen herantretenden Nerven keinen nachweisbaren Einfluss directer Art auf die Absonderung besitzen“.

Die Angabe Bidder's und C. Schmidt's, es genüge, ein hungerndes Thier durch den Anblick von Speisen zu reizen, um Absonderung von Magensaft zu erzielen, und die Beobachtung Richet's an einem (wegen Verwachsung der Speiseröhre) gastrotomirten Menschen, bei welchem Kauen süsser und saurer Speisen Ausfliessen von Magensaft aus der Fistel hervorrief, bewogen Vff., den Einfluss des Nervensystems auf Absonderung des Magensaftes an Thieren nach neuen Methoden zu studiren. Sie legten einem Hunde eine gewöhnliche Magenfistel an, nach 3 bis 4 Wochen, als die Fistelröhre vollständig umwachsen war, nahmen sie an demselben Thiere eine Oesophagotomie vor. Dieselbe wurde nach Langenbeck in folgender Weise ausgeführt: in der Mitte des Halses machte man einen 6—7 cm. langen Einschnitt zwischen den mittleren Halsmuskeln und M. sternocleidomastoideus. Die Speiseröhre wurde vermittelst einer Pincette aus der Tiefe der Wunde hervorgezogen, etwas nach unten und oben abpräparirt, durchschnitten, und die beiden Stümpfe in die Wundwinkel eingenäht. Gewöhnlich vertragen die Thiere diese Operation gut, so dass man bereits am nächsten Tage Versuche anstellen kann. Die volle Heilung der Wunde vollführt sich in 10 bis 14 Tagen. Die grösste Schwierigkeit, um die Thiere längere Zeit am Leben zu erhalten, wurde durch die erschöpfende massenhafte Speichelabsonderung bedingt. Sowie nämlich Speichel aus dem oberen Abschnitte der Speiseröhre abzufliessen beginnt, leckt der Hund denselben ab, und dieses Ablecken dauert unaufhörlich, so dass in der Umgebung des Hundes eine förmliche Speichellache sich bildet. — Die Fütterung wurde auf verschiedene Weise vorgenommen. Es wurden nämlich Fleisch und Brod in kleinen Stücken durch die Fistelröhre hineingeführt oder, nachdem man dieselben mit Wasser zu einer dünnen Grütze zerrieben hatte, vermittelst eines Trichters in den Magen hineingegossen. Wasser und Milch wurden gewöhnlich vermittelst einer Sonde durch die untere Oeffnung der Speiseröhre in den Magen eingeführt. Bei reichlicher Fütterung gelang es, einige Thiere ziemlich lange am Leben zu erhalten.

Die Vornahme der Oesophagotomie fanden die Vff. aus mehreren Gründen unentbehrlich: 1. um stets der Zumischung von Speichel vorzubeugen; 2. nur auf diese Weise konnte man am Hunde einen Versuch realisiren, der den klinischen Fall Richet's nachahmte; 3. vermittelst der Fütterung eines ösophagotomirten Hundes durch den Mund hofften sie die psychische Erregung und die reflectorische vom Munde aus zu vereinigen und zu verstärken.

20 Versuche, ausgeführt an 7 Thieren, führten zu denselben Resultaten: jedesmal bei vermeinter Fütterung fing der Magensaft aus der Fistel auszufliessen an, wenn vorher keine Absonderung stattfand, oder wurde die vorherige geringe Menge um das Mehrfache gesteigert. Es folgt ein Beispiel:

19. November 1888.

12 h. 5—10 m. 3,2 cc.	Der Magensaft enthielt ziemlich viel Schleim.	1 h. — m. 15,4 cc.	Der Magensaft beinahe ohne Schleim.
15 „ 3,4 „		5 „ 17,8 „	
20 „ 3,5 „		Die Fütterung wurde abgebrochen.	
25 „ 3,2 „		10 m. 16,0 cc.	
30 „ 4,0 „		15 „ 12,0 „	
35 „ 3,0 „		20 „ 10,8 „	
40 „ 3,0 „		25 „ 8,6 „	
45 „ 2,4 „		30 „ 7,6 „	
Man gab dem Hunde Fleisch.		35 „ 6,2 „	
50 m. 1,8 cc.		40 „ 2,8 „	
55 „ 10,8 „		45 „ 2,6 „	

Den Magen vom Darme abzuschliessen, erachteten die Vff. für überflüssig, denn falls Flüssigkeit aus dem Darme in den Magen zurücktrat, wurde der Magensaft durch Galle deutlich gelb gefärbt. Sie konnten ferner durch zwischen den Falten der Magenschleimhaut zurückgebliebene Reste, die erst jetzt ausflossen, nicht irregeführt werden, da der reflectorisch erregte Saft stets rein war im Vergleich zu dem ohne Reizung abgesonderten; übrigens die chemische Analyse einer jeden Portion des Magensaftes schützt vor jedem Fehler.

Merkwürdig ist die lange und in engen Grenzen (nie vor 5 und nie nach 6 Minuten) eingeschlossene Reflexzeit. Sie hat gewiss einen bestimmten Zweck, doch darüber können lediglich neue Versuche Aufschluss geben.

Wir haben in diesen Versuchen sowohl Reflex vom Munde aus, als auch psychische Erregung; aber der erste Process wiegt vor, da es nicht gelang, vermittelst Reizung der Thiere allein durch den Anblick von Speisen ein sicheres Resultat zu erzielen.

Interessant ist es, dass vermehrte Absonderung nur dann beobachtet wurde, wenn man den Hunden Fleisch gab; Verschlucken von Wasser, Milch und Suppe hatte keinen Einfluss auf die Absonderung des Magensaftes.

Diese Versuche haben auch eine methodische Bedeutung, da man jetzt die bisher übliche chemische Darstellung von Pepsin aus Aufgüssen der Magenschleimhaut durch eine physiologische ersetzen kann, indem man fast reine Pepsinlösung ohne Zumischung fremder Substanzen erhält. Oft sammelten die Vff. während 25—30 Minuten gegen 100 CC. reinen Magensaftes. Von allen in der Literatur vorhandenen Analysen ähnelt der von den Vff. angeführten die von Heidenhain ausgeführte Analyse des Secretes des isolirten Fundus vom Hunde. Heidenhain fand 0,45 Proc. (0,20—0,85 Proc.) Trockensubstanz und 0,52 Proc. Säure. Die Vff. fanden in ihrem Safte 0,47 Proc. (0,216—1 Proc.) Trockensubstanz

und 0,48 Proc. Säure. Wir müssen also annehmen, dass nur Heidenhain und die Vff. reinen Magensaft analysirt haben, bei allen übrigen Forschern war der Saft durch fremde Beimengungen stark verunreinigt.

Da gewöhnlich noch nach 20 Stunden seit der Zeit, in welcher der Magen angefüllt wurde, die Drüsen (wenn auch schwach) thätig waren und man eine zur Analyse genügende Menge des Magensaftes aufsammeln konnte, so verglichen die Vff. diesen Magensaft mit dem nach der Fütterung entleerten in Bezug auf die Säuremenge, den festen Rückstand und die verdauende Kraft. Von den 4 Versuchen möge hier der 2. angeführt werden.

Die Menge des in 5 Minuten abgesonderten Saftes in ccm.	Die Säure in Proc.	Der feste Rückstand in Proc.	Die Menge des verdauten Eiweissstäbchens in mm.
5,5	0,486	0,586	2
2,0	0,481	0,500	3
Man gab dem Hunde Fleisch:			
10,5	0,528	0,625	5
15,5	0,579	0,575	4

Man fing den Saft erst dann zur Analyse aufzusammeln an, als er ganz rein, vollkommen durchsichtig geworden war.

Die Vff. führen an, dass nach Abkühlung des Magensaftes unter 10° C. sich (nur) aus dem nach vermeinter Fütterung abgesonderten Safte ein weisser pulverartiger Niederschlag abschied.

Die Säuremenge wurde vermittelst einer titrirten Barytlösung bestimmt, wobei Phenolphtalein das Ende der Reaction anzeigte. Man sieht in der Tafel, dass die Säuremenge bei vermeinter Fütterung *jedesmal* zunimmt. Diese Zunahme ist nicht bedeutend, sie übersteigt nicht 20 Proc. Ferner bemerkt man, dass, je mehr Säure abgesondert wird, desto höher ihr Säuregrad ist. Dasselbe erhellt auch aus den von Heidenhain (Pflüger's Archiv. Bd. XIX.) mitgetheilten Ziffern, wiewohl der Vf. dasselbe nicht besonders hervorhebt. Diese Abhängigkeit des Säuregrades von der Menge des abgesonderten Saftes könnte man auf doppelte Weise erklären. Entweder, wenn wir die in der Zeiteinheit abgesonderte Menge des Saftes als Maass der Stärke der Erregung ansehen, müssen wir annehmen, dass, je stärker die Erregung, desto mehr Säure gebildet und ausgeschieden wird; oder wir können auch zugeben, dass von den Drüsen stets eine Lösung von demselben Säuregrade abgeschieden wird, und nur in der Magenhöhle dieselbe verändert wird, Dank der neutralisirenden Wirkung des Schleimes. Man begreift leicht, dass, je weniger Magensaft neben gegebener Menge von Schleim in den Magen abgesondert wird, desto mehr er von seinem ursprünglichen Säuregrad verlieren wird, und umgekehrt. Welche dieser Annahmen das Rich-

tige getroffen, darüber müssen weitere Versuche entscheiden. — Die verdauende Kraft der einzelnen Portionen bestimmten die Vff. nach der Methode S. G. Mett's (Zur Innervation der Bauchspeicheldrüse. Petersburg 1889. S. 16. Inaug.-Diss. Russisch.) Hühnereiweiss wurde in gläsernen Röhrchen von 1½—2 mm. Durchmesser bei 95° während 1 Minute coagulirt. Hierauf wurde die Glasröhre in Stücke zerbrochen, und in jedes Probirröhrchen brachte man je zwei solche Stücke hinein (damit das eine als Controle des anderen diene). Die Probirröhrchen wurden 7 Stunden bei 37—40° C. stehen gelassen; hierauf maass man sowohl die dünnen Glasröhrchen, als auch die in denselben zurückgebliebenen Eiweisssäulchen; der Unterschied zwischen der Länge des Röhrchens und der Länge des zurückgebliebenen Cylinders gab die Grösse der Verdauung an.

In allen Versuchen nahm nach dem vermeinten Essen die Verdauungskraft des abgeschiedenen Secretes deutlich zu.

Man bemerkte nach dem Essen auch die Zunahme des Procentgehaltes an festem Rückstand.

Die angeführten Analysen zeigen uns also, dass man auch bei der Magenabsonderung dieselben Veränderungen der Zusammensetzung in Abhängigkeit von der Stärke der Reizung von Nerven beobachtet, die für andere Absonderungen festgestellt sind, welche unzweifelhaft unter dem Einflusse des Nervensystems stattfinden. Dies giebt uns das Recht, auch bei den Magendrüsen den Einfluss des Nervensystems anzuerkennen. Dass durch Nerven die Magenabsonderung in Gang gebracht wird, beweist unzweifelhaft der Reflex von der Mundhöhle auf die Magendrüsen. Dass diese Nerven sicher secretorische, und nicht vasomotorische seien, folgt unstreitig aus dem Factum, dass bei Verstärkung der Reizung, wie in unserem Reflex, nicht nur der Wasserstrom durch die Drüsen vergrössert wird, sondern in noch höherem Verhältnisse die Ausarbeitung der specifischen Bestandtheile der Drüsen. — Es wurde nun die Frage aufgestellt, durch welche centrifugale Bahnen die Reizung bis an die Schleimhaut des Magens gelangt. Man durfte bei Lösung dieser Frage sowohl die Nn. splanchnici als auch die Nn. vagi berücksichtigen.

Die Vff. begannen ihre Versuche zuerst mit der Durchschneidung der Nn. splanchnici. Sie verfuhren folgendermaassen: Zuerst wurde durch Eröffnung der Bauchhöhle der linke N. splanchnicus freigelegt und durchschnitten. Nach einiger Zeit legte man die Magenfistel an. Als dieselbe bereits im Zuheilen sich befand, wurde der rechte Splanchnicus hinter dem Bauchfelle durchgeschnitten und nach einigen Tagen die Oesophagotomie ausgeführt. Diese ganze Reihe von Operationen dauerte ungefähr 5 Wochen. In einem Falle constatirte die Section vollständige Durchschneidung beider Splanchnici. Einige an diesem Thiere mit vermeinter Fütterung angestellte Versuche gaben entschei-

dende Resultate; unser Reflex existirte auch jetzt ebenso deutlich wie früher (mit unversehrten Splanchnici).

Die Menge des während 5 Minuten abgeschiedenen Magensaftes in CC.

0,33

Man gab dem Hunde Fleisch

7,50

Man nahm das Fleisch weg

2,20

1,75

0,90.

Es blieb nun der Versuch mit dem Reflexe vom Munde nach Durchschneidung beider Vagi zu wiederholen.

Die Hauptaufgabe bestand darin, die Operation in der Weise vorzunehmen, dass bei vollständiger Durchschneidung beider Vagi das Thier in annähernd normalem Zustande zurückbleibe. Um diese Forderungen zu erfüllen, konnte man die Nn. vagi weder am Halse durchschneiden (gewöhnliche Methode), noch am Magen unmittelbar unter dem Diaphragma (Schiff'sche Methode). In ersterem Falle zeigt das Thier zu viel Abweichungen von der Norm (es stirbt gewöhnlich am 3.—5. Tage), so dass dem Ausbleiben des Reflexes schwer eine bestimmte Deutung gegeben werden konnte. Die Schiff'sche Methode dagegen sichert nicht die Durchschneidung aller Fasern der Nn. vagi, da ein Theil derselben oberhalb der Durchschneidungsstelle in den Oesophagus sich hineinsenkt und in der tiefen Schicht desselben den Magen erreichen kann.

Deshalb wählten die Vff. behufs Durchschneidung die mittleren Theile der Vagi und führten die Operation in folgender Weise aus.

Zuerst suchten die Vff. auf der rechten Seite durch einen Einschnitt längs des äusseren Randes des Brustendes des M. sternocleidomastoideus den N. vagus auf, legten ihn, ohne Verletzung der Pleura, 1—2 cm. unterhalb der Arteria subclavia frei und durchschnitten ihn an dieser Stelle. Auf diese Weise blieben unversehrt N. laryngeus inferior und fast alle Herzzweige dieses Nerven. Diese Operation verläuft mitunter ohne jegliche Complication, die Wunde heilt sogar per primam.

Sie machten diese Operation in den meisten Fällen gleichzeitig mit Anlegung der Magenfistel. Als die Fistelwunde anfing zu verheilen, wurde die Oesophagotomie vorgenommen. Nach 2—3 Tagen wurde der linke Vagus am Halse durchschnitten. In den ersten (3—5) Tagen nach Durchschneidung des zweiten Vagus war der Zustand der Versuchsthiere beinahe normal. Die Temperatur zeigte keine Abweichungen von der Norm. Die Herzschläge, die unmittelbar nach der Durchschneidung um 20—30 Schläge zugenommen hatten, kehrten bald zur Norm. Die Athembewegungen wurden verlangsamt, 12 in der Minute

(die normale Zahl bei Hunden beträgt 18). Die Thiere fühlten sich wohl, hatten einen ausgezeichneten Appetit. Der Versuch wurde in folgender Weise angestellt: Noch bei unversehrtem linken Vagus wurde das Auftreten des Reflexes vom Munde aus constatirt. Hierauf wurde nach 2—3 Minuten der linke Vagus ohne jedwede Narkose vorsichtig durchschnitten. Während der Durchschneidung verhielt sich das Thier ganz ruhig. Als man das Thier nach 2 Stunden in's Gestelle brachte und ihm Fleisch darbot, so frass es dasselbe mit ebensolcher Gier wie vor der Operation. Und doch, *in scharfem Widerspruche zu dem, was man vor zwei Stunden beobachtet hatte, wurde kein einziger Tropfen Saft aus dem Magen abgesondert.*

Dem Hunde wurde Milch in den Magen eingegossen und bis zum nächsten Tage gelassen, da das Einführen von Fleisch nach Durchschneidung des zweiten Vagus oft starke Brechbewegungen und sogar Erbrechen hervorruft. Am nächsten Tage wurde der Reflexversuch mit demselben negativen Erfolge wiederholt, und in derselben Weise jeden Tag, bis der Hund schliesslich den Appetit verlor und die Aufnahme von Fleisch verweigerte.

Es folgt eine ausführliche Beschreibung eines Versuches am Hunde. Am 8. März 1889 wurde der rechte Vagus in oben angegebener Weise durchschnitten und gleichzeitig eine Magenfistel angelegt. Am 13. April wurde die Oesophagotomie vorgenommen. Vom 17. ab ist der Zustand des Thieres ein befriedigender.

	Körpergewicht	Temperatur	Puls	Athmung
17. April	11100 g.	38,8°	—	—
18. „	11000 „	38,9°	—	—
19. „	10750 „	38,6°	130	18
20. „	10820 „	38,5°	155	18

Am 20. um 12 h 10′ wurde das Thier in's Gestelle gebracht und die Fistel aufgemacht. Der Magen ist vollkommen leer. Bis 12 h 25′ flossen ab im Ganzen 4 Tropfen Saft, mit Schleim gemengt. Nun gab man dem Hunde Fleisch. In den ersten 5 Minuten keine Absonderung. In den nächsten werden 5 CC. vollkommen reinen Saftes mit geringer Menge Schleim abgesondert; in den nächsten 5 Minuten 6 CC. Die Fütterung wird unterbrochen; der Hund wird vom Gestelle befreit, und man durchschneidet ihm den linken Vagus. Nach 2 Stunden Puls 136, Athmung 10. Um 2 h 40′ wird der Hund von Neuem im Gestelle befestigt. Im Laufe von 15 Minuten wird lediglich Schleim abgesondert. Es wird dem Hunde Fleisch dargereicht, welches derselbe im Laufe der folgenden 15 Minuten mit Gier verzehrt. Kein Tropfen Saft. Man räumt das Fleisch ab; der Hund steht noch einige Zeit im Gestelle, jedoch ohne einen Tropfen Saft abzusondern.

21. April. Körpergewicht 10500 g.; Temperatur 37,8°; Puls 140; Athmung 11. Nach Eröffnung der Fistel flossen 2 CC. schleimiger Flüssigkeit von saurer Reaction aus. Hierauf wurden während 15 Minuten 2 Tropfen ebensolcher Flüssigkeit abgeschieden. Der Hund frass dann Fleisch mit gewohnter Gier während 15 Minuten, aber es erschien kein Tropfen Saft. Es wurden dem Hunde 1 Pfund Fleisch und eine Flasche Milch (in zwei Gaben) in den Magen eingeführt.

22. April. Körpergewicht 10100 g.; Temperatur 38,2°; Puls 136; Athmung 14. Beim Oeffnen der Fistel floss etwa 1 CC. trüber saurer Flüssigkeit aus. Der Magen ist vollkommen leer. Man giebt dem Hunde Fleisch, welches derselbe innerhalb 18 Minuten mit Lust verzehrt. Es kommt kein Tropfen Saft zum Vorschein.

So sehen wir, *dass nach Durchschneidung der Nn. vagi der gewöhnliche Reflex von der Mundhöhle auf die Magendrüsen vollständig und unwiederbringlich verschwindet,* wiewohl das Allgemeinbefinden des Thieres keinen Nebengrund dazu giebt. Es ist schwer, die Abwesenheit des Reflexes anders zu erklären, als dadurch, dass bei der Durchschneidung der Vagi die centrifugalen Bahnen dieses Reflexes durchtrennt wurden. Und in der That, das Herz ist normal, die Temperatur ebenfalls, nur die Athembewegungen sind etwas verlangsamt, aber dafür sehr umfangreich. — Es verbleibt uns noch, den Versuch mit directer künstlicher Reizung des peripheren Abschnittes der Nn. vagi zu beschreiben.

Es wird dem Hunde eine Magenfistel angelegt und zu gleicher Zeit der rechte N. vagus in oben erwähnter Weise durchschnitten. Nach 3—4 Wochen wird die Oesophagotomie vorgenommen, und in 3 Tagen hierauf der linke N. vagus durchschnitten, auf einer gewissen Strecke frei präparirt und mit einem Faden in der offenen Wunde liegen gelassen. Den nächsten Tag wurde das Thier im Gestelle befestigt, um den Magensaft aufzufangen. Man zog vermittelst des Fadens den N. vagus aus der Wunde hervor und reizte denselben in der Luft mit einzelnen, in Intervallen von 1—2 Secunden den Nerv treffenden Inductionsströmen. Man wandte keine Narcose an; das Thier blieb ruhig während der ganzen Dauer der Reizung.

Nach einer langen Periode der latenten Reizung begann aus dem leeren Magen, der unter derartigen Verhältnissen gar nichts absondert, Magensaft in steigender Menge auszufliessen. Mit der Unterbrechung der Reizung hörte die Absonderung des Saftes auf. Bei erneuerter Reizung begann der Saft wieder auszufliessen. Es folgt ein Beispiel.

8. März 1889. Es wurde eine Magenfistel angelegt und der rechte N. vagus in oben erwähnter Weise durchschnitten.

3. April. Es wurde die Oesophagotomie ausgeführt.

7. April. Es wurde der linke Vagus durchschnitten und an sein peripheres Ende ein Faden angebunden.

8. April. Der Hund wurde im Gestelle befestigt. Aus der eröffneten Fistel erhielt man $^1/_2$ CC. Schleim. Das periphere Ende des Vagus wurde hervorgezogen und in das bekannte mit Electroden versehene T-förmige Glasrohr hineingebracht; um 12 h 30′ begann man den Vagus mit einzelnen Inductionsschlägen (in Intervallen von 1 Secunde) zu reizen.

Um 12 h 36′ erscheint der erste Tropfen reinen Saftes.
12 h 40′ 5 CC. Saft. Die Reizung unterbrochen.
12 h 45′ 2,5 CC.
12 h 50′ 1,5 CC.
12 h 55′ 0,5 CC.
1 h —′ 2 Tropfen, meistentheils Schleim.
1 h 1′. Man beginnt den Nerven wieder zu reizen.
1 h 8′ erscheint der erste Tropfen Magensaft.
1 h 15′ 3,5 CC. Magensaft. Die Reizung unterbrochen.

Der erhaltene Magensaft hatte 0,37 Proc. Säure und verdaute 7 $^1/_4$ mm. des Eiweissstäbchens in 7 Stunden bei 37—40° C.

Dass der Saft aus den Drüsen in Folge der Reizung secernirt wurde, unterliegt keinem Zweifel, da man in den Tagen nach Durchschneidung beider Vagi eine Ansammlung von solcher Menge Saft in der Magenhöhle nie beobachtet hatte. Dass die Reizung den Magen lediglich auf der Bahn des Vagus erreichte, ersieht man aus der Anordnung des Versuches. Wiewohl die Entfernung zwischen dem Orte der Reizung und der Magenschleimhaut wenigstens 15 cm. beträgt, sah man in den dazwischen liegenden Geweben keine Folgen der Reizung. Die langdauernde Periode der latenten Reizung kann ebenfalls kein Misstrauen erwecken, da wir dasselbe auch beim normalen Reflex beobachtet haben. Die ganze Reihe der beschriebenen Versuche führt zu der einzigen Schlussfolgerung: *Die Secretion der Magendrüsen wird vom centralen Nervensystem vermittelst besonderer secretorischer Nerven in derselben Weise angeregt, wie die Absonderung der Speichel- und der Bauchspeicheldrüse.* *Nawrocki.*]

[Wie bekannt, versuchte Maly den räthselhaften Process des Auftretens von Salzsäure auf die Gegenwart saurer Verbindungen im Organismus zurückzuführen. Seine Hypothese kann man in 2 Sätzen einschliessen: 1. In Folge des Ueberwiegens des Säureelementes im Blutserum muss in demselben eine gewisse minimale Menge HCl in vollkommen freiem Zustande vorkommen. 2. Indem der ungewöhnlich fein gebaute Diffusionsapparat des Magens diese minimale Menge von Säure durchlässt, bildet er auf der anderen Seite der Membran saures Magensecret.

Nach *Stscherbakow*'s (4) Ansicht kann man in Berücksichtigung der experimentell eruirten Facta (Sertoli, Setschenow, Mroczkowsky, Pribram, Ludwig) auf keine Weise ohne weitere Beweise die Anwesen-

heit im Blutserum, zugleich mit Eiweisskörpern und alkalischen Verbindungen, vollkommen freier HCl annehmen, die fähig wäre, schnell und leicht Membranen zu passiren. Noch weniger ist es möglich, den zweiten Satz Maly's zu acceptiren; die Thätigkeit eines hoch vollkommenen Dialysationsapparates, der als *Filter nach Auswahl* functionirt, muss nothwendig auf die *in seinem Innern* vorgehenden chemischen Processe zurückgeführt werden. Er weist hin auf die in der Niere stattfindende Filtration nach Auswahl, die ohne Zweifel durch chemische Wechselwirkungen bedingt wird, und erinnert auch an das von Heidenhain festgestellte Factum von Wasserausscheidung, die durch active Thätigkeit der Speicheldrüsen herbeigeführt wird.

Wenn auch Stscherbakow mit dem von Maly zur Begründung seiner Hypothese herbeigezogenen Principe (Vorkommen saurer Verbindungen im Organismus) übereinstimmt, so erachtet er doch als unvermeidlich, die Erklärung der Herkunft von HCl in der Thätigkeit von Zellen der Magendrüsen und nicht in der Zusammensetzung des Blutserums und ungewöhnlicher Feinheit des Dialysationsapparates zu suchen.

Er ist geneigt, in den Zellen der Magendrüsen eine Verbindung anzunehmen, analog dem Setschenow'schen „sauren CO_2-globulinsauren Natron", durch welche der genannte Forscher den eigenartigen Charakter der Ausscheidung und Absorption von Kohlensäure im Blutserum erklärt. Sein hypothetisches „saures chlorglobulinsaures Natron"

$$n \,.\, CO_2 \,.\, \text{Globulin} \left\{ \begin{matrix} Na \\ Cl \end{matrix} \right| \begin{matrix} HO \\ H \end{matrix}$$

kann in Folge der ziemlich scharf ausgeprägten Säureeigenschaften der Chloroglobulinsäure (die linke Hälfte der Verbindung) keine beständige Verbindung sein. Schon bei unbedeutender Störung des Gleichgewichts kann HCl sich leicht abspalten und als ein dem Zellprotoplasma fremder Körper durch das letztere ausgestossen werden. Der Process der Ausstossung ist vielleicht analog der Vacuolenbildung bei Infusorien oder der Ausstossung von zur Ernährung untauglichen Partikelchen durch den Amoebenkörper. Zu Gunsten seiner Hypothese weist Stscherbakow auf die durch einige Forscher beobachtete Ansammlung von Chloriden und CO_2 in Drüsen hin, die fähig sind, ein saures Secret abzusondern; ausserdem beruft er sich auf einen seiner eigenen Versuche mit Dialyse eines Gemisches von Chloriden, Phosphaten und von Globulin in Anwesenheit von CO_2 (bei der Dialyse eines solchen Gemisches gelang es ihm mitunter, im Diffusat das Auftreten von Reaction auf HCl mit Farbstoffreagentien zu beobachten).

Der Vf. wünscht, man möchte vorläufig seine Betrachtungen als ein unvollkommenes Schema ansehen, durch welches er den complicirten chemischen Process des Auftretens von HCl durch Vermittlung eines Eiweisskörpers der Erklärung näher rücken wollte. *Nawrocki.*]

R. v. Jaksch (5) veröffentlicht Beiträge zur Kenntniss der Salzsäuresecretion des verdauenden Magens. I. *Ueber den zeitlichen Verlauf der Salzsäuresecretion bei den Verdauungsvorgängen im Magen* hat Vf. Versuche an Kindern angestellt, in denen er denselben zu verschiedenen Zeiten nach der Nahrungsaufnahme Mageninhalt mittelst der Expressionsmethode entnahm und auf freie Salzsäure nach der von ihm modificirten Methode von Sjöqvist untersuchte. Er gelangte dabei zu folgenden Resultaten: „1. Nach Darreichung von Nahrung producirt der Magen eine mit der Zeit nach der Nahrungseinnahme zunehmende Menge Salzsäure, die 1—3 h nach Nahrungsaufnahme ihr Maximum erreicht. 2. Die Menge der Salzsäure nimmt nicht constant zu und zeigt häufig nach $1^1/_4$, $1^1/_2$, ja 2 h Intermissionen. 3. Am raschesten steigt nach Fleischnahrung die Secretion an, der Genuss von Milch bringt ein langsameres Ansteigen der Secretion zu Stande, welcher Umstand in den HCl bindenden Eigenschaften der Milch seine Erklärung findet. Am allerträgsten bei grosser Anfangsgeschwindigkeit (erste Viertelstunde) erfolgt der Anstieg nach reiner Kohlehydratnahrung. 4. Die grössten absoluten Werthe für die freie Salzsäure im Mageninhalte: 0,1615 g. Salzsäure (Mittel aus 14 Versuchen) in 100 CC. wurden nach Darreichung von Milch erhalten, etwas weniger nach Fleischnahrung (Schinken): 0,1563 g. Salzsäure (Mittel aus 11 Versuchen) in 100 CC. Die geringsten Werthe zeigte die reine Kohlehydratnahrung: 0,1102 g. Salzsäure (Mittel aus 10 Versuchen). 5. Am raschesten scheint die Verdauung nach Fleischnahrung bei Darreichung geringer Mengen vollendet zu sein; es folgt dann in dieser Beziehung die Kohlehydratnahrung und in 3. Linie die N-haltige Milchnahrung.“ II. *Ueber die Empfindlichkeit einiger zum Nachweise von freier Salzsäure im Gebrauche stehenden Reagentien* macht Vf. folgende Angaben:

Mit einer Flüssigkeit, welche in 10 CC. a grm. Salzsäure enthielt, wurden mit Congo- und Benzopurpurin-6 B-papier folgende Resultate erhalten:

a	Congo-papier	Benzo-purpurinp.	a	Congo-papier	Benzo-purpurinp.	a	Congo-papier	Benzo-purpurinp.	a	Congo-papier	Benzo-purpurinp.
0,0014 g.	—	?	0,0040 g.	?	?	0,0064 g.	+	+	0,0089 g.	schw. +	schw. +
0,0016 „	—	—	0,0039 „	+	+	0,0064 „	+	+	0,0086 „	+	+
0,0017 „	—	—	0,0038 „	+	+	0,0082 „	+	+	0,0106 „	?	?
0,0025 „	—	?	0,0052 „	—	—	0,0083 „	+	+	0,0263 „	—	—
0,0035 „	+	+	0,0060 „	+	+	0,0084 „	—	—	0,0278 „	?	?

Diese Zahlen zeigen ganz deutlich, dass selbst ganz beträchtliche Mengen freier Salzsäure durch diese Reagentien bisweilen nicht angezeigt werden; die Prüfung mit diesen Reagentien giebt deshalb keine absolut sicheren Resultate. Mittelst des Günzburg'schen Reagens konnte

Vf. wiederholt 0,001 g. Salzsäure in 10 CC. Magensaft mit Sicherheit nachweisen, einmal jedoch selbst 0,005 g. nicht, und bei letzterer Menge wurden mit dem Boas'schen Reagens wiederholt negative Resultate erhalten. Bezüglich der III. Mittheilung: *Ueber die Mengen der von dem Magen des kranken Kindes unter wechselnden Verhältnissen secernirten Salzsäure* muss auf das Original verwiesen werden, da sie sich nur auf pathologische Verhältnisse bezieht.

[*Grusdew* (6) stellte an gesunden Menschen 54 Versuche (davon 15 mit Schwitzen) an, um den Einfluss des Schwitzens auf die Eigenschaften des Magensaftes zu studiren. Im nüchternen Zustande wurde der Versuchsperson eine Probeportion (gekochtes Ei oder Weissbrod [Krume] mit gebratenem Fleisch) gegeben und nach $^3/_4$—4 Stunden der Mageninhalt vermittelst weicher elastischer Sonde herausgeholt, filtrirt und in demselben der Säuregrad (vermittelst titrirter Lösung Natri caustici), die Menge der freien Salzsäure (annähernd vermittelst Farbenreactionen), Anwesenheit von Milchsäure, von Peptonen und die Verdauungskraft bestimmt. Der Vf. kam zu folgenden Resultaten:

1. Der Säuregrad des Magensaftes, der Gehalt an freier Salzsäure, seine Verdauungskraft und ebenfalls seine Menge werden unter dem Einflusse des Schwitzens vermindert, während auf die Ausscheidung des Pepsins das Schwitzen augenscheinlich keinen Einfluss hat.

2. Der Grad dieser Verminderung wird bedingt durch die Stärke des Schwitzens: je stärker das Schwitzen, desto geringer der Säuregrad des Magensaftes; durch den Zeitraum, der das Schwitzen von der Absonderung des Magensaftes schied: je später nach dem Schwitzen die Aufnahme der Probeportion statthatte, desto bedeutender war die Abnahme des Säuregrades des Magensaftes. Die Art der Hervorrufung des Schwitzens (warmes Bad, Dampfbad, heisse Luft) hatte keinen Einfluss auf den Säuregrad des Magensaftes.

3. Die durch Schwitzen hervorgerufenen Veränderungen des Magensaftes können ziemlich lange andauern, einige Stunden bis zwei Tage.

4. Auf den Säuregrad des Harns hat das Schwitzen keinen Einfluss.

Nawrocki.]

[*Panow* (7) stellte an 2 gesunden Personen Versuche über den Einfluss des schwefelsauren Atropins auf die Ausscheidung der Salzsäure im Magensafte an. Während dreier Tage bekam die Versuchsperson zu Mittag halbweisses Brod, Fleisch, Suppe und Cotelette. Nach drei Stunden wurde der Mageninhalt ausgepumpt und die Menge der freien Salzsäure nach der Sjöqvist'schen Methode bestimmt. Die nächsten drei Tage bekam dieselbe Person eine halbe Stunde vor dem Mittagessen $^1/_{120}$ bis $^1/_{80}$ Gran Atropini sulfurici in wässeriger Lösung. Bei der 1. Person wurde durch $^1/_{120}$ Gran Atropin die Menge der freien Salzsäure von 0,069 auf 0,029—0,031, bei der 2. Person durch $^1/_{80}$ Gran Atropin von

0,067 auf 0,036—0,041 herabgesetzt. Es vermindert also Atropin (1/120 bis 1/80 Gran per os) bei gesunden Personen die Ausscheidung der freien Salzsäure im Magensafte. Vf. erinnert daran, dass bereits im Jahre 1882 Netschajew (Diss. inaug. St. Petersburg) zu demselben Resultate an Hunden gekommen ist. Er bemerkte, dass nach subcutaner Injection von 0,005 Atropin der Magensaft aus künstlicher Fistel nicht abgesondert wurde. *Nawrocki.*]

Schau-Puschkin (8) bestimmte bei 7 gesunden Personen, Nichtrauchern, den Einfluss des Rauchens auf die Functionen des Magens. Man erlaubte den Versuchspersonen nicht, am Tage zu schlafen. Es wurden zunächst während 3 Tagen die Eigenschaften des Magensaftes ohne Rauchen untersucht, die nächsten 3 Tage liess man die Versuchspersonen 25 Papiercigarren täglich verrauchen, die letzten 3 Tage wurde der Magensaft wiederum ohne Rauchen aufgefangen. Der Vf. kam zu folgenden Resultaten: 1. Wenn das Rauchen auch die Menge des abgesonderten Magensaftes steigert, so vermindert dasselbe gleichzeitig seine Säuremenge. 2. Es wird die Menge der freien Salzsäure und deshalb auch die Verdauungskraft des Magensaftes herabgesetzt. 3. Es wird die Abscheidung des Labfermentes verzögert. 4. Die durch Rauchen im Magensafte hervorgerufenen Veränderungen dauern noch ziemlich lange an. 5. Die Peristaltik und die Aufsaugung wird in geringem Grade gesteigert. 6. Auf den Säuregrad des Harnes hat das Rauchen keinen Einfluss. *Nawrocki.*]

S. Lukjanow (9) hat an Meerschweinchen Versuche über den Einfluss partieller Leberexcision auf die Gallenabsonderung angestellt. Folgende Tabellen enthalten die Durchschnittsresultate seiner Versuche.

Tabelle I.

Durchschnittswerthe für den Gang der Gallenabsonderung bei normalen Meerschweinchen.

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	ϑ	ι
					In Alkohol		In Aether	
Nummer der Portionen	Dauer d. Sammelns d. Galle in Min.	Quantität der gesammelten Galle in g.	Wassergehalt in g.	Fester Rückstand in g.	unlöslicher Theil des festen Rückstandes in g.	löslicher Theil des festen Rückstandes in g.	unlöslicher Theil des trockenen Alkoholextractes in g.	löslicher Theil des trockenen Alkoholextractes in g.
1	60	5,52915	5,44960	0,07955	0,04095	0,03860	0,030250	0,002875
2	60	5,03690	4,97360	0,06330	0,03390	0,02940	0,024438	0,002438
3	60	4,97572	4,91639	0,05933	0,03872	0,02061	0,017438	0,002375
Summa . . .	180	15,54177	15,33959	0,20218	0,11357	0,08861	0,072126	0,007688
Proc.	—	100,00	98,70	1,30	0,73	0,57	0,46	0,05
Durchschnittlich pro St.	—	5,18059	5,11320	0,06739	0,03786	0,02954	0,024042	0,002563

Durchschnittsgewicht des Körpers = 514,6 g.; der Leber 16,927 g.

Durchschnittliches relatives Gewicht der Leber = 3,29 Proc.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und pro Kilo Körpergewicht = 10,07 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und pro 10 g. des mittleren Lebergewichts = 3,06 g.

Durchschnittsquantität der Galle während der 1. Stunde pro 10 g. des mittleren Lebergewichts = 3,27 g.

Durchschnittsquantität der Galle während der 2. Stunde pro 10 g. des mittleren Lebergewichts = 2,98 g.

Durchschnittsquantität der Galle während der 3. Stunde pro 10 g. des mittleren Lebergewichts = 2,94 g.

Tabelle II.

Durchschnittswerthe für den Gang der Gallenabsonderung bei Meerschweinchen, denen während des Versuches ein Theil der Leber excidirt worden ist.

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	ϑ	ι
1	60	3,92050	3,86164	0,05886	0,03100	0,02786	0,02429	0,00357
2	60	2,45590	2,42060	0,03530	0,02120	0,01410	0,01310	0,00100
3	60	1,76342	1,73883	0,02458	0,01592	0,00867	0,00717	0,00150
Summa . . .	180	8,13982	8,02107	0,11874	0,06812	0,05063	0,04456	0,00607
Proc.	—	100,00	98,54	1,46	0,84	0,62	0,55	0,07
Durchschnittlich pro St.	—	2,71327	2,67369	0,03958	0,02271	0,01688	0,01485	0,00202

Durchschnittsgewicht des Körpers = 484 g.; der Leber = 16,040 g.

Durchschnittliches relatives Gewicht der Leber = 3,31 Proc.

Ursprüngliches Durchschnittsgewicht der Leber = 19,054 g.

Ursprüngliches relatives Durchschnittsgewicht der Leber = 3,94 Proc.

Durchschnittsgew. der Leber für die 1. Stunde absolut = 19,054 g., relativ = 3,94 Proc.

Durchschnittsgew. der Leber für die 2. Stunde absolut = 15,399 g., relativ = 3,18 Proc.

Durchschnittsgew. der Leber für die 3. Stunde absolut = 13,666 g., relativ = 2,82 Proc.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und pro Kilo des Körpergewichts = 5,606 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und pro 10 g. des mittleren Lebergewichts = 1,692 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro 1. Stunde und 10 g. des mittleren Lebergewichts = 2,058 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro 2. Stunde und 10 g. des mittleren Lebergewichts = 1,595 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro 3. Stunde und 10 g. des mittleren Lebergewichts = 1,290 g.

Tabelle III.

Durchschnittswerthe für den Gang der Gallenabsonderung bei Meerschweinchen, denen vor Beginn des Versuches ein Theil der Leber entfernt worden ist.

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	ϑ	ι
1	60	2,07717	2,04350	0,03367	0,01700	0,01667	0,01483	0,00183
2	60	1,57183	1,54783	0,02400	0,01283	0,01117	0,00975	0,00142
3	60	1,33067	1,31200	0,01867	0,00983	0,00883	0,00792	0,00092
Summa . . .	180	4,97967	4,90333	0,07634	0,03966	0,03667	0,03250	0,00417
Proc.	—	100,00	98,47	1,53	0,80	0,74	0,65	0,08
Durchschnittlich pro St.	—	1,65989	1,63444	0,02545	0,01322	0,01222	0,01083	0,00139

Durchschnittsgewicht des Körpers = 469,7 g.

Ursprüngliches Durchschnittsgewicht der Leber = 18,706 g.

Ursprüngliches relatives Durchschnittsgewicht der Leber = 3,98 g.

Durchschnittsgewicht der Leber nach der Operation = 14,211 g.

Relatives Durchschnittsgewicht der Leber nach der Operation = 3,03 Proc.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und Kilo des Körpergewichts = 3,534 g.

Durchschnittsquantität der Galle pro Stunde und pro 10 g. des Gewichts der Leber nach der Operation = 1,168 g.

Durchschnittsgewicht der Galle pro 10 g. des mittleren Lebergewichts nach der Operation während der 1. Stunde = 1,462 g.

Durchschnittsgewicht der Galle pro 10 g. des mittleren Lebergewichts nach der Operation während der 2. Stunde = 1,106 g.

Durchschnittsgewicht der Galle pro 10 g. des mittleren Lebergewichts nach der Operation während der 3. Stunde = 0,936 g.

Arthaud und *Butte* (10) haben bei Hunden und Kaninchen eine Canüle in den D. choledochus eingeführt und die Menge der abfliessenden Galle bestimmt. Wird nun einer der beiden Vagi am Halse *undurchschnitten* gereizt, so ergiebt sich eine beträchtliche Steigerung der Secretion, z. B. von 5 CC. auf 10—15 CC. in 1′. Wurde dagegen der genannte Nerv *durchschnitten*, so ergab sich bei Reizung des *peripheren* Stumpfes stets eine geringe Verminderung der Secretion, z. B. von 3 CC. auf 2 CC. in 2′; die Reizung des *centralen* Stumpfes bewirkte aber eine Steigerung, z. B. von 3 CC. auf 10 CC. in 2′.

A. W. Mayo Robson (11) hat zwei Fälle von Gallenfisteln am Menschen beobachtet und kommt zu folgenden Schlüssen: „1. Die Galle ist wahrscheinlich hauptsächlich Auswurfsstoff und wird ähnlich dem Harn

fortwährend gebildet und ausgestossen. 2. Obwohl die Galle wahrscheinlich bei der Resorption der Fette mitwirkt, ist ihre Anwesenheit im Darm nicht nöthig für die Verdauung einer solchen Fettmenge, welche das Leben und die Ernährung erhalten kann. 3. Körpergewichtszunahme und gute Gesundheit sind mit der gänzlichen Abwesenheit von Galle im Darmkanal völlig verträglich. 4. Die antiseptischen Eigenschaften der Galle sind ohne Belang. 5. Alle antiseptischen Eigenschaften der Galle rühren wahrscheinlich von der Beimengung von Gallenblasenflüssigkeit her. 6. Die vorausgesetzte Reizwirkung der Galle auf die Darmwände ist für die regelmässige Thätigkeit der Därme nicht nothwendig. 7. Die von einer gesunden Person von mittlerem Gewicht in 24 h. abgesonderte Gallenmenge mag zwischen 39 Unzen 4 Drachmen bis 25 Unzen 6 Drachmen, mit einem Mittel von 30 Unzen, weniger 2½ Unzen von der Gallenblase abgesonderter Flüssigkeit, schwanken. 8. Während des Tages wird mehr Galle abgesondert als während der Nacht; der Ueberschuss schwankt zwischen 5 Unzen und 3 Drachmen (wann werden solche Angaben endlich einmal in metrischem Maasse gemacht werden?! Ref.). 9. Die Gallenausscheidung scheint constant und mit grosser Regelmässigkeit vor sich zu gehen. 10. Die Ausscheidung wird anscheinend durch die Lebensweise nicht wesentlich beeinflusst. 11. Der Farbstoff frischer menschlicher Galle ist Biliverdin. 12. Die untersuchten angeblichen cholagogen Mittel (Calomel, Evonymin, Rhabarber, Podophyllin, Soda, Iridin, Terpentin, benzoësaures Natron) scheinen die Menge der abgesonderten Galle eher zu vermindern als zu steigern."

A. Dastre (13) theilt Versuche, die täglichen Schwankungen der Gallenabsonderung zu ermitteln, mit, von denen hier bloss die Resultate erwähnt werden können, da die Tabellen für die Reproduction zu umfangreich sind. Die Gallenabsonderung ist merklich regelmässig, denn die Schwankungen während der einzelnen Stunden überschreiten den Mittelwerth nicht um $^1/_7$—$^1/_6$; es giebt aber zwei Maxima: Früh 9 Uhr und Abends 9 oder 11 Uhr. Der Einfluss der Mahlzeiten, d. h. der Nahrungsaufnahme und der darauf folgenden Verdauungsarbeit (Magenverdauung), scheint ohne Einfluss zu sein. Man könnte die beobachteten Thatsachen durch die Annahme erklären, dass die Maxima der Absonderungsthätigkeit dem Ende der Absorption der Verdauungsproducte entsprechen und der Dazwischenkunft der Verarbeitung dieser Producte durch die Leber (à l'intervention élaboratrice de l'organe hépatique sur ces produits).

W. Nissen (14) hat bei einem gleichmässig gefütterten Gallenfistelhunde je 12 h. des Tages und der Nacht hindurch die Galle aufgefangen und in den gemessenen 2—3stündigen Portionen den Farbstoffgehalt mittelst des Spektrophotometers, den Gehalt an Gallensäuren durch Fällung des alkoholischen Auszuges mit Aether bestimmt. Da die Ein-

führung von 500 CC. Wasser in den Magen die Gallensecretion nicht wesentlich beeinflusste, so führte Vf. die zum Versuche dienenden Substanzen in dieser Menge Wasser gelöst mit der Schlundsonde in den Magen ein. Alkalisalze (Natriumbicarbonat, NaCl, Na_2SO_4, künstliches Karlsbader Salz, essigsaures Kali, Bittersalz, salicylsaures Natron) bewirkten in schwächeren Lösungen keine Erhöhung, in stärkeren aber eine beträchtliche Verminderung der Gallenabsonderung, wobei die Gallensäuren nicht beeinflusst werden, aber die Farbstoffmenge nicht unbedeutende Schwankungen zeigt. Vf. bezieht dieses Resultat auf eine Salzwirkung, durch welche der Leber Wasser entzogen wird. Galle und gallensaure Salze per os in reichlicher Menge eingeführt, erzeugen eine veränderte Ausscheidung von Galle und Gallensäuren, nicht aber des Farbstoffs; die Steigerung der Gallenmenge kann 24—36 h. andauern, die der Gallensäuren nicht mehr als 12—24 h. Glykocholsäure wird, wenn in den Magen des Hundes eingeführt, gar nicht oder doch nur in sehr geringen Mengen in der Galle wieder ausgeschieden. Bezüglich zahlreicher Einzelheiten muss auf das Orig. verwiesen werden.

[*Tschelcow* (16) stellte Versuche über Einwirkung 45 proc. Aethylalkohols auf die Absonderung der Galle bei Hunden an, denen vor längerer Zeit eine permanente Fistel angelegt wurde. Die Versuche wurden an hungernden Thieren vorgenommen; die abgesonderten Gallenmengen wurden entweder jede halbe Stunde mit der Wage bestimmt, oder jede 2—5 Minuten in graduirten Röhren. Er versuchte alle möglichen Gaben Weinspiritus, von den kleinsten bis zu grossen (95 CC. 35 proc. Spiritus; 60 CC. 45 proc. Spiritus), die eine tiefe Narkose hervorrufen. Der Spiritus wurde vermittelst einer Sonde in den Magen eingeführt. Vf. fand, dass kleine Gaben (20 CC. 45 proc. Spiritus) eine unbedeutende und nicht immer scharf hervortretende Vergrösserung der Secretion der Galle geben, dass grosse jedoch stets Verminderung der secernirten Gallenmenge verursachen, wobei diese Verminderung in einigen Fällen sofort auftritt, in anderen der Verminderung eine geringe Beschleunigung vorangeht, ehe die volle Wirkung des Spiritus eingetreten; wenn jedoch volle Narcose sich einstellt, beobachtet man gewöhnlich Verminderung, und in einigen Fällen vollständiges Anfhören der Gallensecretion. Mittlere Gaben geben einen im höchsten Grade inconstanten Effect. Dies ist vielleicht der Grund, weshalb Prevost und Binet (Revue méd. de la Suisse romande 1888. No. 5—7) Alkohol als ein für die Gallensecretion indifferentes Mittel ansehen.

Was nun den Mechanismus der Einwirkung anbelangt, so glaubt der Vf., dass Spiritus unmittelbar auf die Leberzellen einwirkt, da gerade die Leber auf dem Wege liegt, durch welchen Spiritus in's Blut gelangt, und andererseits die Mitbetheiligung des Nervensystems auf die Gallensecretion noch nicht dargethan ist. *Nawrocki.*]

H. Kuchanewski (17) hat an Kaninchen Versuche angestellt über die Art und Weise, wie die Mittelsalze die Abführwirkung hervorbringen. Die Thiere bekamen kein Wasser zu saufen, statt dessen wurde ihnen täglich eine genügende Menge (50—60 CC.) 0,7 proc. NaCl-Lösung unter die Haut eingespritzt; als Abführmittel diente eine 15 proc. Lösung von Glaubersalz, welche durch die Schlundsonde gegeben wurde; 7—8 h. später wurden die Thiere getödtet. Bei allen Thieren, welche dieses Salz erhalten hatten, zeigten die Därme heftige peristaltische Bewegungen, bei den Controlthieren nicht oder nur schwach. Der Darminhalt aller Thiere wurde gewogen, der Wassergehalt durch Trocknen bestimmt, und von dem Wasser die Menge der eingeführten Glaubersalzlösung abgezogen, wobei als Rest die in den Darm übergetretene Flüssigkeit erhalten wurde. Die Menge derselben zeigte sich in den ersten ohne besondere Maassnahmen ausgeführten Untersuchungen bei den Versuchskaninchen beträchtlich grösser als bei den Controlthieren; dasselbe Resultat wurde in einer zweiten Versuchsreihe erhalten, in welcher vor Einführung der Salzlösung die Ductus pancreaticus und choledochus unterbunden worden waren; die eingetretene Flüssigkeit konnte demnach weder aus dem Pankreas, noch aus der Leber stammen. In einer dritten Versuchsreihe wurden die Thiere atropinisirt, um die Drüsen zu lähmen, und in einem Versuche wurden ausserdem noch die D. choledochus und pancreaticus unterbunden; aber auch in allen diesen Versuchen blieb das Resultat dasselbe: der Darm der Versuchsthiere enthielt bedeutend grössere Wassermengen (das 2—7 fache in allen Versuchen) als das der Controlthiere. Diese Versuche bestätigen somit die Behauptung Liebig's, dass „die angesammelte Flüssigkeit aus dem Transsudate der Darmgefässe entstehe".

[*Mett* (19) untersuchte unter J. Pawlow's Leitung den Einfluss des Nervensystems auf die Bildung des Eiweissfermentes (Trypsins) des pancreatischen Saftes an Hunden und kam zu folgenden Resultaten:

1. Die Reizung des N. vagus bringt jedesmal Vermehrung der Menge des Trypsins hervor im Vergleich zu der Menge, die vor der Durchschneidung der Vagi normal abgeschieden wurde.

2. Durch Reizung der Vagi bei hungernden (5—6 Tage) Hunden erhielt man oft einen sehr stark Eiweissstoffe verdauenden Saft, während doch durch in Heidenhain's Laboratorium von Lewaschew angestellte Versuche bewiesen ist, dass die Aufgüsse der von solchen Thieren genommenen Bauchspeicheldrüsen nicht den geringsten Einfluss auf die Eiweissstoffe hatten.

3. Im Gegentheil bedingt die Reizung der Nn. splanchnici Verminderung, und oft sogar völliges Verschwinden des Trypsins aus dem Pancreassafte. *Nawrocki.*]

A. Slosse (20) hat bei Hunden die drei Darmarterien unterbunden,

in Folge dessen in allen Fällen meist 5—6 Stunden nach der Operation der Tod eintrat. Der Harn war stets sauer, enthielt Albumin und etwas Propepton. Die ausgeschiedenen Harnstoffmengen waren geringer als diejenigen vor der Unterbindung, ohne dass der Gehalt des Harns an Ammoniak gestiegen war.

F. Glum (21) hat durch 12 Untersuchungsreihen bestätigt, dass während des Schlafes weniger Harn abgesondert wird, als während des Wachens; im Mittel wurden während 12 Tagesstunden 911 cc., während 12 Nachtstunden 661 cc. ausgeschieden, unmittelbar nach dem Erwachen steigt dann die Secretion an (Quincke's morgendliche Harnfluth). Die Concentration des abgesonderten Harns wächst gegen Morgen bei festem Schlaf continuirlich.

Arthaud und *Butte* (22) haben die Wirkung des Vagus auf die Harnabsonderung untersucht und sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Der Vagus übt eine directe Einwirkung auf die Harnsecretion aus. Dieselbe ist leicht zu zeigen durch starke Faradisation des peripheren Endes des Nerven, welche, selbst wenn sie unterhalb des Herzens gemacht wird, die Ausscheidung des Harns durch die Nieren vermindert und hemmt. 2. Diese Hemmung der Harnabsonderung muss einer besonderen vasomotorischen Wirkung des Vagus auf die Niere zugeschrieben werden. 3. Die vasomotorische Wirkung ist gefässverengernder Natur. 4. Die Hemmung des Ausflusses des Blutes durch die Nierenvene, die Verminderung des Druckes im Innern der Niere, die Steigung des allgemeinen Blutdrucks unter dem Einflusse der Reizungen der peripheren Enden des Vagus sind ebenso viele Factoren, welche das Vorhandensein centrifugaler Nervenfasern in den Vagi mit gefässverengernder Wirkung auf das den Harn absondernde Organ beweisen."

E. Schütz (25) hat über die örtlich secretionshemmende und secretionsfördernde Wirkung einer grösseren Anzahl verschiedener Substanzen in der Art Versuche angestellt, dass er einem in der Rückenlage gefesselten Frosch die eine Hälfte der Brusthaut mit der betreffenden Lösung bestrich, nach 10′ die ganze Haut mit destillirtem Wasser abwusch und nun das immer noch gefesselte Thier in eine feuchte Kammer brachte; nach einiger Zeit konnte dann gesehen werden, ob die beiden Hälften der Hautfläche sich verschieden verhielten. Folgende Tabelle (auf S. 402) enthält in Stab II die niedersten Concentrationen (auf wasserfreie Substanz berechnet), die sich bei 10′ langer Einwirkung eben noch als wirksam (hemmend) erwiesen, und in Stab III die niederste Concentration, in welcher sie noch Eiweiss fällend wirken.

Ein Parallelismus zwischen den Werthen unter II und III besteht demnach nicht. Hemmend wirkten ausserdem noch folgende Stoffe: Kupferacetat (10 Proc.), Bleiessig, Chlorzink (1 Proc.), Zinkacetat (10 Proc.), Zinnchlorid, Nickelsulfat, Kobaltchlorür, Mangansulfat, Chlorcadmium,

Substanz	II.	III.
Tannin	0,05 Proc.	0,005 Proc.
Alaun	0,06 =	0,002 =
Sublimat	0,1 =	—
Salzsäure	0,12 =	—
Bleiacetat	0,22 =	0,0025 =
Silbernitrat	0,25 =	0,001 =
Schwefelsäure	0,5 =	—
Eisenchlorid	0,5 =	0,001 =
Kupfersulfat	0,6 =	0,0025 =
Zinksulfat	0,6 =	0,0025 =
Essigsäure	0,8 =	—
Weinsäure	4,0 =	—

Wismuthsubnitrat (in Substanz), Platinchlorid, KH_2PO_4 (10 Proc.), Salpetersäure (3 Proc.), Borsäure (4 Proc.), Ameisensäure. Destillirtes Wasser, verdünnter Alkohol, mechanische Reizung waren ohne Wirkung; Phenol und Salicylsäure in gesättigter wässeriger Lösung (also 5 Proc., resp. $^1/_3$ Proc.) wirkten secretionsvermehrend, in Substanz dagegen hemmend. Folgende Stoffe wirkten dagegen secretionsbefördernd (die Zahlen hinter den sechs ersten Stoffen entsprechen dem Stab II in der Tabelle): Natronhydrat (0,12 Proc.), Natroncarbonat (1,8 Proc.), Kochsalz (0,5 Proc.), Phenol (2,5 Proc.), Ammonsulfat (3 Proc.), Glycerin (4 Proc.), Ammoniak (gasförmig), Barytwasser (gesättigt), Kalkwasser (gesättigt), Chlorlithium (10 Proc.), Jodkalium (10 Proc.), Chlormagnesium (10 Proc.), Magnesianitrat (10 Proc.), Mannit (conc.), Rohrzucker (10 Proc.), Traubenzucker (10 Proc.), Aether (Dampf), Senföl (direct und als Dampf), Anisöl, Macisöl, Crotonöl, Aloïn (10 Proc.), Guajacol (unverdünnt), CO_2, H_2S; unbestimmt war das Resultat bei Terpentinöl, Jodjodkalium, Resorcin; negativ bei Emetin, Borax (4 Proc.), Glaubersalz (1 u. 2 Proc.), Ammonsulfat (bis 2,5 Proc.), Bittersalz (5 Proc.), salpetersaurem Kalk (10 Proc.), salpetersaurem Baryt (10 Proc.), und Chlorstrontium (10 Proc.). Vf. kommt schliesslich zu folgenden Sätzen: „1. Es giebt eine grosse Anzahl von Stoffen (Metallsalze, Säuren, Gerbstoffe), welche an den Drüsen der Froschhaut eine mehr oder minder ausgesprochene, stunden- event. tagelang anhaltende *Secretionsverminderung* bewirken. Aehnlich wirken auch die Chloride des Calciums und Baryums. Fast allen diesen Stoffen kommt die Fähigkeit zu, schon in grosser Verdünnung Globulin zu fällen. 2. Die Alkalien, alkalischen Erden, die alkalisch reagirenden und viele neutral reagirende Salze der Alkalien, die polyvalenten Alkohole, sodann sehr zahlreiche flüchtige und einige nicht flüchtige als Reizmittel bekannte Stoffe bewirken in geeigneter Concentration *Secretionsvermehrung*. 3. In beiden Fällen handelt es sich wesentlich um eine *directe Wirkung auf die secernirenden Elemente*, die unabhängig ist vom Nervensystem und der Blutvertheilung."

[Um die Ursache des Todes überfirnisster Thiere zu eruiren, stellte *v. Gendre* (26) Versuche an 67 Kaninchen, 1 Affen, 1 Hunde, 2 Katzen, 5 weissen Ratten, 1 Maus und 18 Fröschen an. Zur Ueberfirnissung der ganzen Thiere wandte er an: ein Gemisch von Gelatine und Glycerin, 2 verschiedene Gemische von Gelatine, Glycerin und arabischem Gummi, Vaselin, eingedicktes Leinöl, gekochtes Leinöl und Olivenöl. Alle zu den Versuchen angewandten Thiere waren gesund, sie wurden während des Versuches weder angebunden noch narcotisirt. Die Section wurde unmittelbar nach dem Tode vorgenommen. Vf. kam zu folgenden Resultaten: 1. Die Befirnissung der Haut von Nagethieren, Raubthieren und Vierhändern mit einem vollkommen indifferenten Mittel bringt nach sich: Aufhebung und allmähliche Anhäufung in den Geweben des Körpers (sowie im Blut) einer grösseren oder geringeren Menge flüchtiger Producte des Stoffwechsels des Nervengewebes und vielleicht auch des Muskelgewebes; diese Producte (Kohlen- und vielleicht auch Milchsäure) werden unter normalen Bedingungen aus dem Organismus zugleich mit Wasserdämpfen durch Haut und Lungen (vielleicht auch Nieren) ausgeschieden. 2. Die genannten Producte, sich anhäufend in den Geweben, vermindern im Beginn und heben hierauf vollständig den Stoffwechsel in Geweben auf und rufen die Erscheinung der Entartungen im centralen Nervensystem hervor. 3. Die Symptome der Erkrankung bei Ueberfirnissung des ganzen Körpers mit indifferentem Mittel sind bei allen oben erwähnten Thieren identisch, lediglich mit dem Unterschiede, dass dieselben bei Thieren mit höher entwickeltem centralem Nervensystem später auftreten. 4. Das erste und am frühesten auftretende Symptom ist Schläfrigkeit. 5. Einschliessung des Kaninchenkörpers in einen vollständig geschlossenen Raum bringt zum Tode unter denselben Symptomen wie bei Ueberfirnissung. 6. Wenn man einen Aufguss der Watte, die die Producte der Hautperspiration aufgesogen hatte, oder einen Anguss der Wolle des Kaninchens, das unter Glasglocke im abgesperrten Raume gesessen, einem Thiere unter die Haut einspritzt, so beobachtet man lediglich Schläfrigkeit, hingegen bei unmittelbarer Einführung in's Blut bekommt man im höchsten Grade ähnliche Symptome wie bei Ueberfirnissung mit Oel.

Nawrocki.]

[Es ist nach Vulpian's Entdeckung allgemein anerkannt, dass der N. lingualis gefässerweiternde Nerven für die Zunge enthält. Bei Reizung des peripherischen Abschnittes dieses Nerven an normalen oder curaresirten erwachsenen Thieren erhält er constant starke Röthung und Erhöhung der Temperatur in der entsprechenden Zungenhälfte, wobei auch die Blutung aus der angeschnittenen Zunge zunimmt. *Sokolow* (27) stellte derartige Versuche an neugeborenen Katzen, Hunden und Kaninchen an und erhielt andere Resultate. Bei normalen oder curaresirten Thieren durchschnitt er den N. lingualis und reizte sein peripherisches Ende

mit Inductionsströmen. Jedoch bei Anwendung selbst starker Ströme (1 Grenet bei 3 cm. Rollenabstand) während längerer Zeit auf das periphorische Ende des N. lingualis erhielt er keinen sichtbaren Effect in den ersten Tagen des extrauterinen Lebens des Thieres. Dasselbe beobachtete er nach vorgängiger Durchschneidung des anderen Nerven; auch nach Anschneidung der Zunge konnte er keine Vermehrung der ausfliessenden Blutmenge beobachten.

Derartige Resultate erhielt er an ganz jungen Thieren, mit vorrückendem Alter wurden negative Resultate viel seltener; schon bei 10tägigen Kätzchen erhielt er mitunter während Reizung des Lingualis eine deutliche, wenn auch unbedeutende Röthung der Zunge.

Weitere Versuche machte Vf. am N. ischiadicus, nach der von Schiff und Luchsinger angegebenen Methode. Wenn man Thiere, denen ein N. ischiadicus durchschnitten war, in einen Wärmekasten bringt, so wird die Pfote mit unversehrtem Ischiadicus viel röther, da hier die erhaltenen Vasodilatatoren durch die hohe Wärme gereizt werden.

Derartige Versuche machte Vf. an jungen Kaninchen. Die Durchschneidung des einen Ischiadicus rief in der That bedeutende Röthung und Erhöhung der Temperatur in der operirten Pfote hervor; jedoch das Hineinbringen der Thiere in einen Wärmekasten von + 40 bis 60° C. brachte keine Veränderung in der Röthung und der Temperatur der entsprechenden Pfoten; selbst nach 15—20 Minuten langem Aufenthalt des Thieres im Wärmekasten zeichnete sich die operirte Pfote durch eine bedeutende Röthung aus.

Aus diesen Versuchen zieht Vf. den Schluss, dass, wenn bei neugeborenen Thieren die gefässverengernden Nerven gut entwickelt sind (vollständig functioniren), die Entwicklung der gefässerweiternden Nerven erst später (selbst später als die Eröffnung der Augenlider) eintritt.

Nawrocki.]

C. Verdauung. Resorption.

Allgmeines (s. a. I. A. 133—135, 151—157, 198; B. 18.)

1) *Niebling, Richard,* Untersuchungen über die künstliche Verdauung landwirthschaftlicher Futtermittel nach Stutzer und Pepsinwirkungen im Allgemeinen. Landwirthschaftl. Jahrbücher XIX. S. 149—189.

2) *Lea, A. Sheridan,* A comparative study of artificial and natural digestions. Journ. of Physiol. XI. p. 226—263; Proc. Roy. Soc. London XLVII. p. 191—197.

3) *Jawein, H. J.,* Zur Frage über die Resorption von Jodkalium durch die Haut des Menschen. Arzt 1889. Nr. 44 (russisch).

4) *Fubini, S.,* Vélocité d'absorption de la cavité péritonéale. Observations faites avec l'amygdaline et l'émulsine. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 435—438.

5) *Hofmeister, F.,* Ueber Resorption und Assimilation der Nährstoffe. VI. Ueber den Hungerdiabetes. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 355—370.

6) *Neumeister, R.*, Zur Physiologie der Eiweissresorption und zur Lehre von den Peptonen. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 309—373.

7) *Popoff, M.*, Ueber Verdauung von Rind- und Fischfleisch bei verschiedener Art der Zubereitung. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 524—532.

8) *Ellenberger* und *Hofmeister*, Die Verdauung von Fleisch bei Schweinen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 280—298.

9) *Hofmeister*, Ueber die Verdauung des Fleisches bei Schweinen. Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vgl. Pathol. XVI. S. 226—254.

10) *Klug, F.*, Ueber die Verdaulichkeit des Leims. Pflüger's Archiv, XLVIII. S. 100—126; Sitzungsber d. Kgl. Ungar. Akad. XX. Heft 3. S. 1—45 (ungarisch); s. a. Physiol. Centralbl. IV. S. 189—191.

11) *Minkowski, O.*, Zur Lehre von der Fettresorption. Med. Centralbl. 1890. S. 738 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 15).

12) *Krehl, L.*, Ein Beitrag zur Fettresorption. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. S. 97 (histologisch).

13) *Zuntz, N.*, Einige Versuche zur diätetischen Verwendung des Fettes. Therap. Monatsh. 1890. Oct. (das in einer sog. „Kraft-Chocolade" enthaltene Fett wurde vom Vf. gut ausgenutzt).

14) *Abelmann, M.*, Ueber die Ausnützung der Nahrungsstoffe nach Pankreasexstirpation, mit besonderer Berücksichtigung der Lehre von der Fettresorption. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. 79 Stn.

15) *Ferranini, A.*, De la dose antiseptique et de la dose antipeptique de diverses substances. Compt. rend. CX. p. 1284—1285.

2. Speichel.

16) *John, O.*, Ueber die Einwirkung organischer Säuren auf die Stärkeumwandlung durch den Speichel. Virchow's Archiv CXXII. S. 271—283 (nach Inaug.-Diss. des Vfs.).

3. Magen.

17) *Brückner, C.*, Neue und naturgemässe Darlegung der Physiologie und Pathologie des menschlichen Magens. gr. 8. Ludwigslust, Hinstorff.

18) *Hayem, G.*, Du chimisme stomacal (digestion stomacale-dyspepsie). 18. Paris, Masson.

19) *Fränkel, S.*, Beiträge zur Physiologie der Magendrüsen. Pflüger's Archiv XLVIII. S. 63—73 (histologisch).

20) *Hoffmann, F. A.*, Weitere Bemerkungen über Salzsäure im Magensafte. Centralbl. f. klin. Med. 1890. Nr. 29 (polemisch).

21) *Mathieu, A.*, et *Rémond*, Note sur un moyen de déterminer la quantité de liquide contenu dans l'estomac et la quantité de travail chlorhydropeptique effectué par cet organe. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 591—593 (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

22) *Davis, E. P.*, A contribution to the physiological study of infantile digestion. Med. Centralbl. 1890. S. 416 (Ref. nach Med. News 1890. Nr. 6; im Magen gesunder Säuglinge, welche an der Mutterbrust oder mit sterilisirter Kuhmilch ernährt werden, findet sich weder Salz- noch Milchsäure; die Milch gerinnt lediglich durch ein Labferment, das in neutraler oder alkalischer Lösung wirkt. Bakterien sollen im Magen nicht vorhanden sein).

23) *van Puteren*, Die Magenverdauung bei Säuglingen in den ersten zwei Monaten des Lebens. St. Petersburg 1889. Inaug.-Diss. (russisch).

24) *Wolffhardt*, Ueber den Einfluss des Alkohols auf die Magenverdauung. Physiol. Centralbl. IV. S. 863 (Ref. nach Sitzungsber. physik.-med. Soc. Erlangen 1890.

Nr. 22. S. 159; Cognac verschlechtert die Verdauung, Roth- und Weisswein befördern dieselbe, sowohl vor als während der Fleischmahlzeit genommen).
25) *Johannesen, A.*, Studien über die Fermente des Magens. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. S. 304—320.
26) *Herzen, Al.*, Warum wird die Magenverdauung durch die Galle nicht aufgehoben? Physiol. Centralbl. IV. S. 292—294.
27) *Dastre, A.*, Recherches sur la bile. Arch. de physiol. [5.] II. p. 315—330.
28) *Georges, L.*, Quelques expériences propres à éclairer la thérapeutique de la dyspepsie gastrique. Arch. de Méd. II. p. 88—96 (Vf. zeigt, dass die Dyspepsie nicht immer durch Pepsin, sondern häufig durch Salzsäure geheilt wird, und dass gewisse Verdauungselixire nichts werth sind).
29) *v. Noorden, C.*, Ueber die Ausnutzung der Nahrung bei Magenkranken. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. S. 137—154; 452—471; 514—544 (klinisch).
30) *Liebermann, L.*, Ueber die zersetzende Wirkung der Kohlensäure auf die Salze der Alkalimetalle. Vorl. Mitth. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn. VIII. S. 326 —333 (in Kochsalzlösung vertheiltes Kupferoxyd löst sich in geringer Menge auf, wenn Kohlensäure eingeleitet wird).

4. Pankreas. Darmcanal.

31) *Munk, J.*, Ueber Darmresorption, nach Beobachtungen an einer Lymph(Chylus)-fistel beim Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 376—380 (pathologisch).
32) *Boas, J.*, Ueber Dünndarmverdauung beim Menschen und deren Beziehungen zur Magenverdauung. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. S. 155—177.
33) *Baas, Herm. Karl Ludw.*, Beiträge zur Spaltung der Säure-Ester im Darm. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 416—436.
34) *Arnschink, L.*, Versuche über die Resorption verschiedener Fette aus dem Darmcanale. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 434—451.
35) *v. Walther, P.*, Zur Lehre von der Fettresorption. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 329—341.
36) *Munk, J.*, Weiteres zur Lehre von der Spaltung und Resorption der Fette. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 581—582.
37) *Derselbe*, Ueber die Resorption von Fetten und festen Fettsäuren nach Ausschluss der Galle vom Darmcanale. Virchow's Archiv CXXII. S. 302—325.
38) *Sidney Martin*, and *Dawson Williams*, A further note on the influence of bile and its constituents on pancreatic digestion. Proc. Roy. Soc. London XLVIII. p. 160—165.
39) *Bókai, A.*, Ueber die Wirkung der Galle und deren Bestandtheile auf die Darmbewegungen. (Pharmakol. Inst. Klausenburg.) Értesitö XV. p. 19—24 (ungarisch).
40) *Fedorow, P. P.*, Ueber die Resorption von Eiweissstoffen im Darmcanal. Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium in Moskau. 1890. II. S. 161 (russisch).
41) *Pawlow, J. P.*, und *Smirnow, H. A.*, Die Regeneration des Pankreas beim Kaninchen. Arzt 1889. Nr. 12 (russisch).
42) *Bastianelli, G.*, Die physiologische Bedeutung des Darmsaftes. Med. Centralbl. 1890. S. 653 (Ref. nach Moleschott, Unters. z. Naturl. u. s. w. XIV. S. 138).
43) *Wassilieff-Kleimann, Marie*, Ueber Resorption körniger Substanzen von Seiten der Darmfollikel. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 191—201 (histologisch; Carmin und Tusche werden von den Follikeln der Payerschen Plaques des Kaninchens in grosser Menge aufgenommen).

5. Niedere Thiere.

44) *Dubois, R.*, Sur le prétendu pouvoir digestif du liquide de l'urne des Népenthes. Compt. rend. CXI. p. 315—317 (der Saft der Urnen enthält kein peptisches Enzym; die beobachtete sog. Verdauung beruht auf der Anwesenheit von Mikroben).

[*Richard Niebling* (1) unterzog die Frage einer Prüfung, inwieweit eine thatsächliche Uebereinstimmung zwischen der natürlichen Verdauung der Futtermittel durch das Thier und der künstlichen Verdauung nach dem Stutzer'schen Verfahren existirt. Bei den vom Vf. angestellten Ausnutzungsversuchen erhielten Hammel in 2 Perioden ein Futter mit dem Nährstoffverhältniss 1:6,16, in einer dritten Periode 1:3,46. Von dem frischen Kothe wurden täglich 2 Proben zur Trockensubstanzbestimmung, Stickstoffbestimmung, Verdauung nach Stutzer mit Pepsin + 1 Proc. Salzsäure und Verdauung nach Stutzer mit Pepsin und Pankreas angesetzt. Es ward ferner ein aliquoter Theil der täglichen Kothmenge bei ca. 60° C. getrocknet und eine Durchschnittsprobe hiervon ebenso untersucht wie die frischen Proben, ausserdem noch der in Pepsin + 0,2 Proc. Salzsäure unlösliche Stickstoff bestimmt. Der zehnte Theil der täglichen Kothmenge diente zur Aufbewahrung bei 5° C., nachdem er gewogen und in ein dicht schliessendes Glasgefäss in eine Schwefelkohlenstoffatmosphäre gebracht war. Von der vereinigten Durchschnittsprobe wurde ein Theil in feuchtem Zustande zur Untersuchung in derselben Weise wie früher verwendet, ein anderer Theil vorher bei ca. 60° C. getrocknet und dann untersucht.

Das Trocknen im Luftstrome bei 60° C. veranlasste geringe Stickstoffverluste, doch schien dieser Process den Stickstoff den Pepsinwirkungen zugänglicher zu machen, als es bei den nicht getrockneten Kothproben der Fall war. Durch Pepsinbehandlung mit nachfolgender Pankreasverdauung wurde mehr Kothstickstoff in Lösung gebracht, als durch die Pepsinbehandlung allein, ferner durch Behandlung der Futtermittel + 1 Proc. Salzsäure mit nachfolgender Pankreasverdauung ebenfalls mehr Stickstoff als durch Verdauung mit Pepsin + 0,2 Proc. Salzsäure und Pankreasverdauung. Hieraus geht hervor, dass man nach der alten Berechnungsweise mit Ausserachtlassung der Stoffwechselproducte zu niedrige Verdauungsquotienten erhält. Die Menge des auf die Stoffwechselproducte fallenden Stickstoffs ist so bedeutend, dass sie nicht vernachlässigt werden darf. Es beträgt die bei natürlicher Verdauung mit nachfolgender Kothverdauung durch Pepsin und Pankreas unlöslich bleibende Menge Proteïn fast genau so viel wie bei künstlicher Verdauung nach Stutzer. Die geringe Menge, welche im ersteren Falle mehr verdaut wird, ist jedenfalls bedingt durch die Eiweissfäulniss, die nach der Pankreaswirkung im Darm eintritt. Da nun aber durch Pfeiffer

nachgewiesen ist, dass schon Pepsin + 1 Proc. Salzsäure allein ohne die Pankreasverdauung allen Stoffwechselstickstoff in Lösung bringt, so ist damit bewiesen, dass die Stutzer'sche Verdauung, auch das modificirte Verfahren mit nur 0,2 Proc. HCl zu hohe Werthe giebt. Als maassgebend für den Grad der Verdaulichkeit dürfte anzusehen sein der Thierversuch mit nachfolgender Beseitigung der Stoffwechselproducte durch Pepsin mit 0,2 Proc. HCl.

Es erübrigt nun noch, an der Hand der Methode klar zu stellen, welche einzelnen Factoren an der Gesammtwirkung der Stutzer'schen Verdauung betheiligt sind, und in welcher Weise sie dieselben beeinflussen. Vf. hat in dieser Hinsicht Versuche angestellt und findet, dass der anormal hohe Säuregrad bei der Pepsinverdauung bei verschiedenen Futtermitteln verschiedene Steigerung der Endwirkung hervorruft; die Anwendung von Pepsin mit 1 Proc. HCl ist aus diesem Grunde unzulässig. Was weiter die Frage anlangt: „Besteht die Verdauung nach Stutzer aus reinen Enzymwirkungen, oder treten auch Fermentwirkungen dabei auf?“, so ist nach den Versuchsergebnissen eine Fermentwirkung bei der Pankreasverdauung jedenfalls nicht anzunehmen, eine blosse Säurebehandlung vermag ferner die Pepsinwirkung nicht zu ersetzen, die vorhergehende Pepsinwirkung ist jedoch für die nachfolgende Pankreasverdauung vollständig bedeutungslos. Die Versuchsresultate zeigen weiter, dass Stutzer's Annahme, dass die Anwendung von 1proc. Salzsäure unter den gegebenen Verhältnissen die Pepsinwirkung nicht beeinträchtige, richtig ist. Auch bei Zusatz von 4 Proc. und 10 Proc. HCl bleibt das Pepsin noch in Wirkung; eine Beeinträchtigung derselben ist erst bei letztgenannter Säureconcentration deutlich zu erkennen.

Aus den Resultaten der gesammten Untersuchungen ist zu schliessen, dass die Stutzer'sche Verdauung sich zusammensetzt aus einer Pepsinverdauung und einer Eiweisslösung durch Säure, dass nur zu Anfang der Einwirkung eine wirkliche Eiweissverdauung stattfindet, während die Pepsinwirkung gegenüber der Säurewirkung um so mehr zurücktritt, je mehr Säure zugesetzt wird. Bei der Umständlichkeit dieser Versuche nach dem Stutzer'schen Verfahren suchte Vf. endlich die Pepsinverdauung durch blosse Säurewirkung bei höherer Temperatur zu ersetzen. Es zeigte sich auch eine ganz bedeutende Wirkung des Kochens gegenüber der Temperatur von 40° C., gleichgültig ob die Säure concentrirter war oder nicht. Halbstündiges Kochen dürfte indessen die geeignetste Behandlungsweise sein, die Pepsinverdauung zu ersetzen, vorausgesetzt dass bei allen Futtermitteln das Kochen mit Säure analoge Mengen Eiweiss in Lösung bringt, wie eine Pepsinverdauung; ein durch das Kochen entstehender Säure- oder Wasserverlust würde die Bestimmung nicht beeinträchtigen. Die dadurch erhaltenen Zahlen liegen

aber bedeutend höher noch als die bei der Verdauung durch den Thierkörper erhaltenen; doch auch dieser Umstand liesse sich vielleicht durch geringere Zeitdauer des Kochens beseitigen.

Am Schluss der Abhandlung zieht Vf. folgende Hauptschlussfolgerungen aus seinen Versuchen.

1. Durch künstliche Verdauung eines Futtermittels nach Stutzer werden höhere Verdaulichkeitscoëfficienten erhalten als durch den Versuch am Thierkörper mit Zugrundelegung der Pfeiffer'schen Rechnungsweise.

2. Die Abweichung der auf beide Weise erhaltenen Zahlen ist je nach den verwendeten Futtermitteln verschieden gross.

3. Die Grösse der Abweichung ist bedingt durch das verschiedene Verhalten der Eiweissstoffe der betreffenden Futtermittel gegenüber 1 Proc. HCl-haltigem oder 0,2 Proc. HCl-haltigem Pepsin.

4. Bei der Stutzer'schen Pepsinverdauung wird die Pepsinwirkung durch die Säureconcentration nicht beeinträchtigt.

5. Die Stutzer'sche Verdauung setzt sich zusammen aus einer Pepsinverdauung und einer Eiweisslösung durch Salzsäure.

6. Die Stutzer'sche Pepsinverdauung und die Pfeiffer'sche Behandlungsweise des Kothes sind zu verwerfen.

7. Die Stutzer'sche Verdauung ist nur als eine conventionelle Methode anzusehen, deren Anwendung jedoch auf falscher Voraussetzung beruht.

8. Durch Behandlung eines Futtermittels mit Salzsäure bei 100° C. geht mehr Stickstoff in Lösung als durch Behandlung desselben mit Salzsäure bei 38—40° C.

9. Das Kochen eines Futtermittels mit Salzsäure irgend welcher Concentration bietet keinen geeigneten Weg, den Verdauungsversuch zu ersetzen, ebenso wenig ist hierzu die alleinige Behandlung mit Pankreassecret geeignet.

10. Das Kochen eines Futtermittels mit verdünnter Salzsäure ist für die nachfolgende Pankreasverdauung eine ebenso geeignete Vorbehandlung wie die Pepsinverdauung.

11. Der vom Vf. eingeschlagene Weg zur Bestimmung der Verdaulichkeit eines Futtermittels führt vermuthlich auf kürzerem Wege zum Ziele, als das Stutzer'sche Verfahren. *Baessler.*]

A. Sheridan Lea (2) hat vergleichende Untersuchungen über künstliche und natürliche Verdauung angestellt und bei ersteren nach Möglichkeit die besonderen Bedingungen der letzteren nachgeahmt. Zu diesem Zwecke bediente er sich eines besonderen Apparates (s. d. Abbildung im Original), dessen wesentliche Bestandtheile folgende waren. Ein Kühne'scher Dialysorschlauch von Pergamentpapier enthielt die Ver-

dauungsmischung; derselbe war in ein hohes cylindrisches Glasgefäss eingehängt und wurde durch einen Motor fortwährend auf- und abbewegt; das Glasgefäss hatte unten einen Tubulus, durch welchen es mit einer Röhre so verbunden war, dass der Inhalt desselben durch diese leicht zu jeder Zeit entleert werden konnte — es enthielt die Flüssigkeit, gegen welche der Inhalt des Dialysorschlauches dialysiren sollte. Dieses Glasgefäss befand sich in einem anderen grösseren Glasgefässe, durch welches ein ununterbrochener Strom Wasser von beliebiger, constanter Temperatur hindurchgeleitet wurde; dasselbe hatte unten einen seitlichen Tubulus, durch welchen eine Kautschukröhre wasserdicht hindurchging, welche das innere Glasgefäss mit der erwähnten Entleerungsröhre verband, und ausserdem waren unten und oben noch je ein Tubulus angebracht, durch welche das circulirende Wärmewasser ein- und ausfloss. Das Wärmewasser floss durch ein metallisches Spiralrohr, welches in einem kupfernen geheizten Wasserbade sich befand; je nachdem der Strom stärker oder schwächer floss, trat er kälter oder wärmer aus. Weitere Einzelheiten sind im Originale nachzusehen. Dieser Apparat erlaubte die beiden Hauptbedingungen der natürlichen Verdauung, fortwährende Bewegung und Entfernung der gebildeten Producte, bis zu einem gewissen Grade nachzuahmen.

I. *Die Verdauung der Stärke durch Speichel.* Vf. theilt zunächst einen Versuch mit, in welchem die eine Hälfte einer Verdauungsmischung von dünnem Stärkekleister mit verdünntem und filtrirtem Mundspeichel (s. d. Orig.) in dem Apparate, die andere dagegen in einer Flasche bei 40° gehalten wurde. Von Zeit zu Zeit wurden von beiden Hälften gleichzeitig Proben entnommen, mit Essigsäure schwach angesäuert, und mit Jod geprüft: im Dialysor war nach 1¼ h die Jodreaction verschwunden, in der Flasche dagegen erst nach 2¼ h. Die Verdauung war demnach in ersterem viel rascher vor sich gegangen als in letzterer; einen weiteren Vortheil bietet der Dialysor insofern dar, als die Entwicklung von Mikroben in ihm nur ausserordentlich langsam erfolgt. Sodann wurden Versuche angestellt, bei denen gleiche Mengen desselben Verdauungsgemisches im Dialysor und in einer Flasche unter sonst gleichen Umständen gehalten wurden; bei den Versuchen 1, 2, 3a und b wurde die Dialyse im strömenden Wasser ausgeführt, die ausdialysirten Producte konnten daher nicht bestimmt werden; bei den Versuchen 4, 5 und 6 wurden die Dialysate oft gewechselt, aufgesammelt und analysirt, aber die Parallelversuche in der Flasche weggelassen, da durch die früheren Versuche zur Genüge festgestellt worden war, dass dieselben zu demselben Resultate, nur bedeutend langsamer, führten. Folgende Tabelle (auf S. 411) enthält die Resultate dieser 6 Versuche.

„Wenn die Verdauung der Stärke durch Speichel unter solchen Bedingungen ausgeführt wird, dass eine sehr beträchtliche Entfernung der

Nummer des Versuchs	Dauer des Versuchs	Proc. Stärke in der Lösung	Proc. Dextrin im Dialysor gebildet	Proc. Maltose im Dialysor	Proc. Maltose im Dialysat	Proc. Dextrin in d. Flasche	Proc. Maltose in d. Flasche
1.	6 h	0,4	7,67	—	—	15,23	—
2.	22 »	2,4	8,58	—	—	14,16	84,23
3 a.	21 »	4,23	16,78	—	—	36,62	61,81
b.	68 »	4,23	8,48	—	—	35,70	62,33
4.	18 »	0,43	10,31	12,42	76,67	—	—
5.	48 »	4,18	12,61	14,20	71,15	—	—
6.	90 »	3,35	4,29	3,06	91,18	—	—

Producte (Maltose) in dem Maasse, als sie gebildet werden, gesichert ist, dann wird:

1. Das Maass, in welchem die Verdauung Platz greift, bedeutend erhöht.

2. Die Gesammtmenge der in Zucker verwandelten Stärke viel grösser und der Rückstand an Dextrin viel geringer als unter übrigens ähnlichen Bedingungen, wenn die Producte nicht entfernt werden.

3. Der Einfluss der Entfernung der Verdauungsproducte auf die relativen Mengen des gebildeten Dextrins und Maltose am wenigsten ausgesprochen, wenn die Stärkelösung verdünnt ist. In diesem Falle findet man die Verdauung in der Flasche häufig nahezu, aber niemals genau ebenso weit vorgeschritten als unter den günstigeren Bedingungen, welche im Dialysor gegeben sind.

4. Bei der lange andauernden Verdauung grösserer Stärkemengen oder der kürzeren kleinerer durch die Gesammtmenge des gebildeten Zuckers und die kleine Menge des gleichzeitig entstandenen Dextrins die Annahme gerechtfertigt, dass unter den günstigeren Bedingungen, welche im Verdauungscanal statthaben, die Stärke vor der Resorption vollständig in Zucker umgewandelt wird.

5. Durch diese Versuche kein Beweis dafür geliefert, dass bei der Einwirkung von Speichel auf Stärke irgend ein anderer Zucker als Maltose gebildet wird."

Vf. führt dann nochmals die Gründe an, warum in den Versuchen die Verzuckerung der Stärke doch nicht so vollständig erreicht wurde, wie bei der natürlichen Verdauung im Darmcanale; in diesem werden eben die Verdauungsproducte (und auch des Eiweisses) viel schneller und vollkommener entfernt, als in den Versuchen möglich ist, und hier sind auch die Fermentmengen, die zur Wirkung kommen, grösser. Dass in den Versuchen kein Verbrauch an Ferment stattfand, geht daraus hervor, dass selbst nach langer Dauer derselben die Lösung noch neue Mengen Stärke in Maltose und Dextrin umzuwandeln im Stande war. Dass ferner kein Dextrin gebildet wurde, welches durch das Ferment nicht mehr in Maltose übergeführt werden konnte, ergab ein besonderer

Versuch, in welchem nach einer gewissen Zeit das vorhandene Dextrin durch Alkohol gefällt und dann immer wieder der Wirkung neuen Fermentes ausgesetzt wurde. Derselbe wurde mit je 10 g. Stärke im Dialysor und in der Flasche parallel angestellt und ergab folgende Resultate:

Dauer jeder Verdauung in Stunden	42	30	42	48	42
Dextrin, abscheidbar aus dem Inhalte des Dialysors am Ende jeder Verdauung	3,308	1,478	0,410	—	—
Dextrin, abscheidbar aus dem Inhalte der Flasche am Ende jeder Verdauung	5,468	3,702	2,542	1,547	1,368

Auch in diesem Versuche konnte die Verzuckerung in der Flasche nicht so weit getrieben werden, als im Dialysor, ein Umstand, der sich durch die erwähnten Betrachtungen erklärt. Schliesslich bemerkt Vf., dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass Alles, was nach den mitgetheilten Versuchen für das Speichelferment gilt, auch für das amylolytische Ferment des Pankreas Geltung haben muss, welches ja qualitativ ebenso wirkt wie jenes.

II. *Die pankreatische Eiweissverdauung.* Vf. hat ferner mit demselben Apparate auch Versuche über die Verdauung des Fibrins durch Trypsin, bez. Benger's „liquor pancreaticus" angestellt und dabei Fibrin benutzt, welches entweder a) gekocht, mit Alkohol und Aether extrahirt und dann getrocknet, oder b) gekocht und an der Luft getrocknet, oder c) ohne vorheriges Kochen einfach an der Luft getrocknet worden war. Zunächst ergab sich auch bei diesen Versuchen, dass der Process im Dialysor schneller verlief als in der Flasche; so waren z. B. 12 g. gekochtes u. s. w. (a) Fibrin im Dialysor nach 5 h völlig verdaut bis auf einen krümlichen Rest von Antialbumid, während andere 12 g. desselben Fibrins mit einer gleichen Menge derselben Verdauungsflüssigkeit wie die erste Portion in der Flasche anscheinend noch gar keine Veränderung erlitten hatten und nur bei sehr heftigem Schütteln theilweise zerfielen. Die weitere Untersuchung der Flüssigkeit im Dialysor ergab die Anwesenheit einer Spur gerinnbaren Eiweisses, einer beträchtlichen Menge von Proto- mit einer Spur Deuteroalbumose, und von Pepton, sowie ein wenig Leucin und Tyrosin; im Diffusat wurde keine Spur Eiweiss oder Albumosen gefunden, nur ein wenig Leucin und Tyrosin; der Inhalt der Flasche endlich bestand aus unverändertem Fibrin, Antialbumid, einer Spur gerinnbaren Eiweisses, Protoalbumose und etwas Leucin und Tyrosin. Vf. macht darauf aufmerksam, dass diese Reste von Antialbumid nur bei der künstlichen, nicht aber bei der natürlichen Trypsinverdauung gefunden werden, und stellt diese Thatsache in Parallele mit dem Befunde, dass bei der künstlichen Verdauung von Stärke auch stets etwas

Dextrin übrig bleibt, bei der natürlichen aber nicht. Eine grundsätzliche Verschiedenheit erblickt Vf. hierin nicht, sondern nur einen Beweis für die Unvollkommenheit, welche unseren Versuchen anhaftet. Dafür spricht auch, dass, je schneller und kräftiger die Verdauung von Statten geht, desto kleiner die Menge des entstehenden Antialbumids ist.

Vf. hat sodann Versuche über die Bildung von Leucin und Tyrosin bei dieser Verdauung angestellt und dabei nur die Menge des Tyrosins bestimmt, da die Bestimmung des Leucins mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist; er hat sich aber durch besondere Versuche überzeugt, dass beide Substanzen gleichzeitig entstehen und immer etwa 3 Th. Leucin auf 1 Th. Tyrosin. Aus je 13 g. gekochtem u. s. w. (b) Fibrin wurden im Dialysor im Ganzen 0,283 g. Tyrosin gebildet (incl. der Menge im Diffusat), in der Flasche jedoch unter sonst gleichen Umständen 0,341 g.; in einem anderen Versuche aus je 20 g. (c) Fibrin im Dialysor 0,28 g. Tyrosin, in der Flasche 0,328 g.; in beiden Versuchen war auch die Menge des Antialbumids in der Flasche grösser als im Dialysor. Woher dieser Unterschied kommt, lässt sich mit Sicherheit nicht angeben; Vf. hat aber deshalb den Darminhalt eines Hundes auf Leucin und Tyrosin untersucht. Ein grosser Windhund bekam Mittags eine mässige Mahlzeit von Hundekuchen, und am nächsten Morgen um 10 h 500 g. sorgfältig vom Fett befreites, in wallnussgrosse Stückchen geschnittenes Ochsenfleisch. 6 h später wurde der Hund mit Chloroform getödtet, und der Darm am Pylorusende, dann am oberen Drittel und am unteren Ende des Ileums unterbunden. Der Magen enthielt eine halbflüssige Masse halbzerfallener Nahrung, im Ganzen 94 g.; der Inhalt des oberen Drittels des Dünndarms war gering, schwach sauer, enthielt gerinnbares Eiweiss und Leucin und Tyrosin; in den unteren beiden Dritteln des Dünndarms war auch nur wenig Inhalt von alkalischer Reaction und grünlicher Farbe, welcher ebenfalls Leucin und Tyrosin (und zwar deutlich etwas mehr) enthielt — im Ganzen gewann Vf. über 1 g, reines Leucin und 0,3 g. reines Tyrosin aus dem Inhalte des ganzen Darms. Andere ähnliche Versuche führten zu gleichartigen Resultaten; bei einem Hunde, welcher 24 h gehungert hatte, wurde weder Leucin noch Tyrosin im Dünndarm gefunden. Im Allgemeinen lassen diese Versuche erkennen, dass während der natürlichen tryptischen Verdauung Leucin und Tyrosin in nicht unbeträchtlichen Mengen gebildet werden. Bezüglich der vom Vf. an diese Thatsachen geknüpften theoretischen Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden, da sich dieselben im Auszuge nicht wohl wiedergeben lassen.

[Mit Rücksicht auf die Versuche L. Kopff's (Krakauer medicinische Rundschau 1886. Nr. 43—45; 1887. Nr. 44—45. Polnisch.), der behauptet, die Resorption von Sublimat und Jodkalium aus wässerigen Lösungen durch die Haut des Menschen dargethan zu haben, stellte

Jawein (3) neue Versuche mit Jodkalium an (Versuche mit Sublimat, das flüchtig ist, können nicht zu sicheren Resultaten führen). Da die Kopff'sche Methode des Nachweises von Jodkalium im Harne sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, modificirte Vf. dieselbe in folgender Weise: 400—800 cc. des in 6—12 Stunden gesammelten Harnes werden mit kaustischem Kali bis zur deutlich alkalischen Reaction neutralisirt und auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Der ausgetrocknete Harn wird in ein feines Pulver zerrieben und in einem kleinen, dünnwandigen Porcellanschälchen während einer Stunde geglüht. Die verkohlte Masse wird wiederum in ein feines Pulver verwandelt und mit 95 Proc. warmem Spiritus ausgelaugt. In's Filtrat geht über alles Jodkalium, eine unbedeutende Menge von Salzen und ein Theil von Pigmenten. Zum Filtrat werden 3—5 Tropfen einer 25proc. Lösung von chemisch reinem Kalium causticum hinzugefügt, der Spiritus abdestillirt und der Rest in einem Porcellantiegel während 15 Minuten geglüht. Nach dieser Procedur kann man sicher sein, dass alle Pigmente vernichtet werden. Der durchgeglühte Rückstand wird in einer kleinen Menge (5—8 cc.) destillirten Wassers aufgelöst, filtrirt und das vollkommen durchsichtige Filtrat vermittelst der Farbenreaction mit Chloroform und frisch bereiteter Salpetersäurelösung, die salpetrige Säure enthält, auf Jod geprüft (um die letztere Lösung zu erhalten, löst Vf. in reiner Salpetersäure salpetrigsaures Natron auf). Nach dieser Methode konnte man 0,0001 Jodkalium, die zu 400—800 cc. Harn hinzugefügt waren, nachweisen; ebenfalls nach innerlicher Einnahme von 0,00025 Jodkalium konnte man in den während 6—12 Stunden gesammelten Mengen Jod nachweisen; in beiden Fällen nahm das Chloroform eine deutliche rosarothe Farbe an.

Die Versuche wurden an Individuen mit vollkommen gesunden Nieren (der Harn wurde mehrmals auf etwaigen Eiweissgehalt geprüft) in folgender Weise angestellt. Man löste in einem Glasgefässe 40—100 g. chemisch reinen Jodkaliums in 2—25 Liter Wasser. Nach Kopff's Vorgang wurden 400—800 cc. Harn zuerst auf etwaigen Jodgehalt geprüft, um dem Vorwurfe zu begegnen, dass im Leibe des Versuchsindividuums bereits vor dem Versuche irgend eine Jodverbindung sich befand, die das Auftreten von Jodkalium im Harne unabhängig vom Bade bedingen konnte. Hierauf wurden die Extremitäten auf's Sorgfältigste darauf untersucht, ob sich auf der Haut derselben etwaige Risse oder Schrammen befänden (wie sorgfältig man zu Werke gehen muss, belehrte den Vf. ein Fall. Als er bereits die Extremität in's Bad eintauchen wollte, bemerkte er vorn am unteren Theile des Unterschenkels einen Blutstropfen. Nach Abwischung desselben konnte er keinen Riss bemerken, und doch erschien von Neuem ein Blutstropfen auf dieser Stelle. Natürlich blieb der Versuch aus), mit eingeseiftem weichem Schwamme abgewaschen,

durch vorsichtiges Auflegen von Handtüchern getrocknet, wiederum sorgfältig auf etwaige Risse untersucht und nun vorsichtig in das Jodkaliumbad eingesenkt, um etwaiges Bespritzen der höher gelegenen Theile zu vermeiden. Die Dauer des Bades betrug 45—90 Minuten, die Temperatur desselben war 43—32° C. Das Bad während des ganzen Versuches unterlag nur kleinen Temperaturschwankungen (nie über 4°, gewöhnlich kaum 1° C.). Dies erreichte man auf die Weise, dass das Gefäss mit Jodkaliumlösung in ein grosses Becken, in welches man fortwährend heisses Wasser einleitete, hineingestellt wurde. Ein Versuch wurde mit der linken Hand gemacht; in allen übrigen Versuchen wurden beide Füsse bis zur Höhe des unteren, mittleren oder oberen Drittels des Unterschenkels eingetaucht. Nach der Beendigung des Bades wurden beide unter Vermeidung etwaigen Bespritzens aus der Jodkaliumlösung entfernt und hierauf zweimal in reinem warmem Wasser während 10 Minuten gewaschen. Auf diese Weise suchte man das an der Haut adhärirende Jodkalium möglichst vollständig zu entfernen.

Nach dem Versuche wurde der Harn im Laufe von 8—20 Stunden gesammelt, wobei selbstverständlich jedesmal darauf geachtet wurde, dass die Blase vor dem Bade möglichst vollständig entleert worden war. Die gesammelten 400—1000 cc. Harn wurden in oben angegebener Weise auf Jodkalium untersucht. 24 Stunden vor dem Versuche bekamen die Versuchspersonen ein gewöhnliches Vollbad. Das Bad mit Jodkalium wurde nicht bedeckt, da das Jodkalium ein nicht flüchtiges Salz ist. Man könnte jedoch vermuthen, dass während des Bades das Licht und die Fettsäuren der Haut das Jodkalium zersetzen unter Abscheidung freien Jods, welches flüchtig ist. Um diesen Vorwurf zu entkräften, stellte Vf. folgende Versuche an. Nach dem Bade wurde das Jodkaliumwasser des Bades auf freies Jod untersucht. Es wurden zu dem Zwecke 20 cc. dieser Flüssigkeit mit Chloroform geschüttelt. Das Chloroform blieb vollkommen farblos, selbst nach Zugabe einiger Tropfen chemisch reiner Salpetersäure (die keine salpetrige Säure enthielt). Um jedoch sicher zu sein, dass selbst grosse Quantitäten der Flüssigkeit keine Spur Jod enthielten, wurden 400 cc. derselben destillirt; im Destillat fand man keine Spur Jod.

Es wurden im Ganzen 20 Versuche angestellt; in 17 fand man keine Spuren von Jod im Harn, in 2 enthielt derselbe vor und nach dem Bade Jod, nur in einem einzigen Falle fand man nach dem Bade Spuren von Jod im Harne, welcher vor dem Bade nicht die geringste Reaction auf Jod gab. Da in diesem einzigen Falle möglicher Weise eine Beschädigung der Oberhaut übersehen wurde, so kommt Vf. auf Grund seiner 17 Versuche, die dasselbe constante Resultat gegeben haben, zu dem Schlusse, *dass durch die unversehrte Haut des Menschen Jodkalium aus wässerigen Lösungen nicht resorbirt wird.* *Nawrocki.*]

F. Hofmeister (5) macht Mittheilungen über den Hungerdiabetes. I. *Die Glykosurie nach Stärkefütterung.* Lässt man einen Hund mehrere Tage hindurch ganz oder fast ganz ohne Nahrung und giebt ihm dann Stärkekleister zu fressen, so scheidet er Zucker im Harn aus; so war ein Hund durch Hunger von 3900 auf 3150 g. Gewicht gebracht worden und erhielt dann 15 g. Stärke in 200 Fleischbrühe; er schied darauf im Harn (120 cc.) 4,6 g. Dextrose aus. Dieser Zustand tritt übrigens bei verschiedenen Thieren nach verschieden langer Hungerzeit ein und verschwindet meist auch bald wieder, selbst bei Stärkezufuhr; es gelingt aber durch passende Nahrung, diese Glykosurie wochenlang zu erhalten (s. d. Vers. IV. im Original). II. *Der Hungerzustand setzt die Assimilationsgrenze herab.* Die erwähnten Hungerhunde schieden schon nach verhältnissmässig kleinen Stärkemengen Zucker im Harn aus, nach Stärkemengen, die sie vor dem Hungern völlig verbraucht hatten. Vf. untersuchte daher, ob durch den Hungerzustand die Assimilationsgrenze für den Zucker herabgesetzt werde, und fand, dass dies in der That der Fall ist; ein gut genährter Hund von 6400 g. schied nach Eingabe von 30 g. Traubenzucker keinen Zucker im Harn aus, als er aber durch Hunger auf 5400 g. herabgebracht worden war, schied er schon nach 21,6 g. Dextrose stark zuckerhaltigen Harn aus, und andere derartige Versuche ergaben ganz ähnliche Resultate. III. *Der Hungerzustand führt keine Beschleunigung der Zuckerresorption herbei.* Um dies nachzuweisen, wurden 2 Hunde von gleicher Grösse und ursprünglich gleichem Gewicht, von denen der eine fortdauernd gut gefüttert wurde, während der andere hungerte, mit gleichen Mengen Traubenzucker gefüttert und dann gleichzeitig getödtet; dann wurde der Zucker im Harn und Darm bestimmt. Bei dem gut genährten Hunde ist Darminhalt und Harn völlig zuckerfrei, bei dem Hungerhunde enthält der Harn 1,4 g. Zucker, und auch in dem geringen schleimigen Darminhalte werden noch 0,09 g. gefunden. „Der Resorptionsvorgang ist sonach beim Hungerthier nicht beschleunigt.“ IV. *Das Zustandekommen des Hungerdiabetes.* Vf. wird durch seine Versuche zu der Ansicht geführt, dass weder eine abnorm rasche Ueberführung des Stärkemehls in Zucker, noch eine beschleunigte Resorption desselben die Ursache des Hungerdiabetes sein kann; dagegen lässt sich das Zustandekommen desselben ungezwungen durch eine Herabsetzung der Assimilationsgrenze für Zucker erklären. Bezüglich der näheren Erörterung dieser Frage und der Anwendung der gewonnenen Resultate auf die Theorie des Diabetes muss auf das Original verwiesen werden.

R. Neumeister (6) erörtert in einer sehr umfangreichen Abhandlung die Verhältnisse der Eiweissresorption und der Betheiligung der Peptone an derselben. Vf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass allem Anschein nach nicht alle in der Nahrung enthaltenen genuinen

Eiweissstoffe vor der Resorption nothwendiger Weise in Pepton übergeführt werden müssen, sondern dass sie unmittelbar als solche aufgenommen werden können; in dieser Hinsicht ist die Thatsache von Interesse, dass bei der peptischen Lösung von Fibrin, Globulin und Vitellin zunächst coagulirbare Eiweissstoffe entstehen und erst später Syntonin entsteht. Aehnliches gilt für die Pankreasverdauung, während in anderen Fällen, bei Caseïn und Hämoglobin, die Verdauung im Magen stets mit einer eigenthümlichen Veränderung beginnt, die sich beim Caseïn durch die Labgerinnung kundgiebt. Werden genuine Eiweisskörper direct in's Blut gebracht, so verhalten sie sich verschieden; Serumeiweiss bewirkt keine Albuminurie, ebensowenig Syntonin und Albuminat aus Eiweiss, Syntonin aus Rindsmuskeln, krystallisirtes Kürbisglobulin, während genuines Eieralbumin sofort durch die Nieren ausgeschieden wird. „Bei directer Einführung der Eiweisskörper in die Blutbahn werden diejenigen assimilirt, welche, auf dem normalen Wege in die Säftemasse gelangend, denselben auch beschreiten können, ohne dass sie den digestiven Processen erliegen, dass sich dagegen die Säftemasse derjenigen Eiweisssubstanzen als Fremdkörper entledigt, welche diesen Weg ohne Umsetzungen nicht zurücklegen können." Caseïn und Hämoglobin verhalten sich dem Eieralbumin analog, und es ist sehr bemerkenswerth, dass auch die durch Pepsin erzeugten Peptone direct in die Blutbahn eingeführt hier als Fremdkörper behandelt werden. Vf. hat in dieser Hinsicht besonders noch die Heteroalbumose untersucht und gefunden, dass dieselbe reichlich als Deuteroalbumose in den Harn übergeht, und ebenso konnte mit dem Atmidalbumin kein anderes Resultat erzielt werden. Werden bei derartigen Versuchen die Ureteren unterbunden, so werden die Peptone aus dem Blute in den Darm ausgeschieden. Vf. schliesst desshalb, dass „die Peptone in ihrer ganzen Menge während der Resorption eine Veränderung erfahren und als solche nicht in die Säftemasse treten". Salvioli hatte eine entsprechende Beobachtung am überlebenden Darm gemacht, und Vf. zeigt, dass, wenn man mit Pepton versetztes Kaninchenblut mit Kaninchendünndarmstücken digerirt, alles Pepton aus dem Blute verschwindet; in den Darmstücken ist nachher ebenfalls kein Pepton enthalten. Man kann zu diesem Versuche auch Deuteroalbumosen benutzen, oder Protalbumosen, doch werden diese erst in Peptone umgewandelt, bevor sie verschwinden, während Heteroalbumose nicht peptonisirt wird und ihr völliges Verschwinden nicht mit absoluter Sicherheit nachgewiesen werden kann. Dieselbe Eigenschaft zeigt auch die Dünndarmschleimhaut vom Hund, Hecht und der Taube, und ferner die Leber des Kaninchens, nicht aber die des Hundes. Die betreffende Wirkung ist keine tryptische, denn sie wird auch auf Antipeptone ausgeübt, vermuthlich ist dieselbe überhaupt nicht fermentativer, sondern vitaler Natur. Vf. betont sodann, dass die Annahme von einer

Umwandlung der Albumosen bezw. Peptone durch die Darmschleimhaut nicht neu ist, und weist in dieser Hinsicht namentlich auf die Arbeiten von v. Ott, Julia Brinck und Nadine Popoff hin, welche eine Umwandlung im Serumalbumin annehmen. Vf. kritisirt diese Arbeiten und hält die darin beigebrachten Beweise für jene Umwandlung nicht für zwingend. Jedenfalls ist die Aufnahme der Eiweisskörper vom Darm aus nicht ohne Weiteres gleichbedeutend mit einer vorausgegangenen Peptonisation derselben, und die colossale Eiweisszersetzung, die im Körper nach einer eiweissreichen Mahlzeit eintritt, lässt die Frage auftauchen, ob das Eiweiss oder die Peptone derselben unterliegen. Vf. bespricht die früheren einschlägigen Arbeiten und theilt dann Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass durch Darmstückchen von Hungerkaninchen aus Amphopepton auch Tryptophan (Stadelmann's Proteïnchromogen) und Leucin gebildet werden, mithin eine tiefere Zersetzung stattfindet, und dass Kaninchenleber ebenso wirkt. Die von Seegen beobachtete Zuckerbildung aus Pepton durch Leber bei Gegenwart von Blut konnte Vf. nicht bestätigen. Schliesslich bespricht Vf. die vorhandenen Angaben über das Vorkommen von Peptonen im Embryonalleben und theilt eigene Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass in Kaninchen- und Hühnerembryonen weder Peptone noch Deuteroalbumosen vorhanden sind (man darf, wenn man auf dieselben prüfen will, die eiweisshaltigen Flüssigkeiten nicht kochen, da hierbei stets geringe Mengen Peptone bezw. Albumosen entstehen), dagegen ein anderer Körper, welcher auch in frischen Hühnereiern sich vorfindet. Derselbe wird durch schwefelsaures Ammon völlig gefällt, ist in Wasser leicht löslich; wird die Lösung aber auf dem Wasserbade verdampft, so bilden sich glasige Krusten, welche in Wasser, Neutralsalzen oder Essigsäure beliebiger Concentration nicht mehr löslich sind, aber löslich in conc. Sodalösung und hieraus durch Neutralisiren oder überschüssige Essigsäure nicht gefällt werden. Die Substanz giebt die Biuret- und die Millon'sche Reaction sehr schön, schwärzt sich sehr stark beim Kochen mit alkalischer Bleilösung; sie löst sich sehr langsam in kochender 5 proc. Salzsäure, welche Lösung beim Verdampfen einen bräunlichen, deutlich nach Caramel riechenden Syrup hinterlässt, der, neutralisirt, mit Fehling'scher Lösung eine tiefgrüne Färbung annahm. Diese Färbung veränderte sich nicht beim Kochen, auch schied sich kein Kupferoxydul ab; ausserdem enthielt der Syrup noch Pepton. Vf. nennt diese Substanz *Pseudopepton*. Betreffs zahlreicher Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

[Die Frage nach dem Einfluss der Zubereitung des Fleisches auf seine Verdaulichkeit ist, weil noch nicht gelöst, von *M. Popoff* (7) zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Zu den Versuchen, welche insbesondere die Schnelligkeit der Peptonisirung verschiedener Fleischarten unter dem Einflusse des Pepsins klar legen

sollten, diente künstlicher Magensaft, welcher 0,4 Proc. Pepsin und 0,2 Proc. Salzsäure enthielt. Als Verdauungsobjecte dienten: mageres Rindfleisch in rohem, gekochtem und geräuchertem Zustande, dann zweierlei Fischarten, eine fettreiche (Aal) und eine fettarme, Pleuronectes platessa (Scholle); beide Fische wurden in rohem, gekochtem und geräuchertem Zustande verwendet. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1. Sowohl Rind- als Fischfleisch ist im rohen Zustande besser verdaulich als im gekochten. Das Kochen vermindert die Verdaulichkeit, und sein Einfluss ist am Rindfleisch deutlicher zu bemerken als am Fischfleisch.

2. Die Dauer des Kochens hat ferner, besonders bei Rindfleisch, ungünstige Bedeutung; je länger es dauert, desto schlechter ist die Verdauung.

3. Bei gleicher Zubereitung, Räuchern ausgenommen, wird Rindfleisch im Allgemeinen besser verdaut als Fischfleisch.

4. Das Räuchern der Fische ist von günstigem Einfluss auf ihre Peptonisirung; geräucherte Fische sind verdaulicher als rohe und gekochte. Dagegen wird geräuchertes Rindfleisch schwerer peptonisirt als in einem anderen Zustande, vielleicht weil durch das dem Räuchern vorhergehende starke Salzen die Verdauung beeinträchtigt wird.

5. Erwähnenswerth ist, dass Fett im Fische keine Ursache bildet, welche die Verdaulichkeit in vitro behindert; die auflockernde Wirkung desselben scheint sogar zu bedingen, dass fettreiche Fische eher leichter verdaut werden als fettarme.

Setzt man die Verdaulichkeit des rohen Rindfleisches = 100, so ergeben sich folgende Werthe für die relative Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischproben:

Rindfleisch, roh	100
„ gekocht	83,4
„ geräuchert	71,0
„ geräuchert und gekocht .	60,6
Aal, roh	71,1
„ gekocht	68,9
„ geräuchert	91,3
Scholle, roh	66,8
„ gekocht	60,6
„ geräuchert	106,1

Baessler.]

Ellenberger und *Hofmeister* (8) haben Schweine verschiedene Zeiten nach der Fütterung mit gekochtem, mit Wasser sorgfältig ausgewaschenem Pferdefleisch getödtet. Durch Untersuchung der Magen- und Darminhalte sind sie zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Bei reiner Fleisch-

nahrung ist der Säuregrad des Magens sehr gering und rührt fast ausschliesslich von Salzsäure her; organische Säuren sind nur in geringen Mengen vorhanden. 2. Der Säuregrad des Mageninhaltes nimmt mit der Länge der Verdauung zu. 3. Der Säuregehalt ist in der Cardiahälfte des Magens geringer als in der Fundus-Pylorushälfte. 4. Der Peptongehalt des Magens nimmt bis zur fünften Verdauungsstunde zu, dann ab. Gelöstes, nicht peptonisirtes Eiweiss findet sich im Mageninhalt nur in der ersten Verdauungsstunde in grösseren Mengen. 5. Der Darm enthält sehr wenig ungelöstes Eiweiss, etwas mehr peptonisirtes und gelöstes. 6. Der Flüssigkeitsgehalt des Mageninhaltes nimmt mit der vorschreitenden Verdauung zu. 7. Der Uebertritt der Nahrung beginnt schon in der ersten Verdauungsstunde und nimmt dann langsam zu. 8. Von dem aufgenommenen Eiweiss sind verdaut nach 1 Stunde 23 Proc., 2 St. 25, 3 St. 32, 4 St. 40, 5 St. 50, 8 St. 82, 12 St. 88. 9. Die Resorption des Eiweisses nimmt von Stunde zu Stunde zu, nach 12 Stunden sind ca. 85 Proc. resorbirt.

Hofmeister (9) hat an Schweinen Versuche über die Verdauung des Fleisches angestellt, indem er den Thieren nach einer gewissen Fastenzeit meist 500 g. feingewiegtes, ausgekochtes und mit Wasser völlig ausgewaschenes Pferdefleisch zu fressen gab und sie dann 1, 2, 3, 4, 5, 8 und 12 h später tödtete; alsdann wurde der Inhalt des Magens und Dünndarms auf Eiweiss untersucht. Beim Schweine stellen sich nun öfter eigenthümliche Schwierigkeiten ein, deren Beschreibung im Original nachgelesen werden muss; hier möge beispielsweise erwähnt werden, dass es unmöglich ist, den Weg des Futters weiter als bis zum Blinddarm zu verfolgen, da in diesem und im Colon stets alte Futterreste vorhanden sind, und ferner gelang es nicht, durch irgend einen Zusatz das neue Futter deutlich vom alten im Darme abzugrenzen. Die Methode der Analyse war dieselbe wie bei früheren Untersuchungen; bei der Berechnung der Resultate wurde das in den Verdauungssäften zur Nahrung hinzugetretene Eiweiss als „Körpereiweiss" mit 1,4 g. für den Magen und 16,52 g. für den Dünndarm in Anrechnung gebracht. Folgende Tabelle enthält die Mengen Fleischeiweiss, welche im Magen und Darm des Schweins verdaut und resorbirt worden sind (nach Abzug des Körpereiweisses):

Zeit	verdaut in Proc.	resorbirt in Proc.
nach 1 h	23,4	13,6
= 2 =	33,0	28,4
= 4 =	39,0	34,9
= 5 =	48,4	37,6
= 8 =	82,2	86,3
= 12 =	88,1	90,3

Die Verdauung schreitet somit ganz stetig vorwärts, was bei anderem Futter, z. B. Hafer, bezüglich des Eiweisses nicht gefunden wurde, sie ist indessen etwas schwächer als beim Hunde, der von der 2. Stunde ab grössere Werthe giebt. Als Eigenthümlichkeit fand Vf., dass der Säuregrad des Mageninhalts immer verhältnissmässig niedrig gefunden wurde, bis zur 5. Stunde in der Cardiaregion höchstens 0,070 Proc. HCl, in der Pylorusregion 0,16 Proc. HCl (in der 3. h, sonst 0,08 Proc.); in der 8. h fand sich das Maximum 0,28 Proc. HCl und in der 12. h 0,10 Proc. HCl, bez. 0,15 Proc. HCl. Als Grund hierfür und für den Umstand, dass trotzdem die peptische Verdauung gut von Statten ging, ermittelte Vf., dass ein Theil der im Magen vorhandenen Säure durch das Fleischeiweiss gebunden wurde; wurde ausgekochtes Pferdefleisch in Salzsäure von 0,21 Proc. HCl gebracht und einige Stunden bei 39° digerirt, so sank der Säuregrad auf 0,05 Proc. HCl in der Flüssigkeit, und ferner wurde das im Magen gefundene und ausgepresste Fleisch durch die davon abgepresste Flüssigkeit mit 0,034 Proc. HCl verdaut, Eiweisswürfel dagegen nicht. Im Darminhalte liessen sich Leucin und Tyrosin deutlich nachweisen.

F. Klug (10) hat die Verdaulichkeit des Leims näher untersucht. Als Material benutzte er feinste französische Gelatine, die nach gründlichem Auswaschen mit Wasser 0,88 Proc. Asche (fast nur phosphors. Kalk) enthielt, aber keine nachweisbaren Mengen Albumine; die wässrige Lösung gab mit Pikrinsäure, Chromsäure, Gerbsäure, Platinchlorid, Sublimat, Jodquecksilberkalium + Salzsäure Niederschläge, die sich in der Hitze lösten und beim Erkalten wieder erschienen; dagegen wurden die Niederschläge mit Alkohol, Phosphorwolframsäure + Salzsäure, Bleiessig, schwefelsaures Ammon durch Erhitzen nicht gelöst. Die Analyse der aschefrei berechneten Substanz ergab im Mittel: 42,75 Proc. C, 7,00 Proc. H, 15,61 Proc. N, 34,64 Proc. S + O (diese Werthe weichen von den gewöhnlich angegebenen sehr beträchtlich ab, Ref.). Dieser Leim wurde durch künstlichen Magensaft vom Menschen, Hunde und Schweine gut verdaut, nicht aber von demjenigen aus dem Labmagen des Rindes, oder durch 0,4 Proc. Salzsäure allein; auch wurde er gut verdaut durch künstlichen Pankreassaft vom Menschen, Hund, Schwein und Rind. Bei der peptischen Verdauung entstehen in grösster Menge lösliche Producte, doch hinterbleibt, ebenso wie beim Fibrin, ein feinflockiger Rückstand, von welchem abfiltrirt wurde; aus dem Filtrat wurden die löslichen Producte durch schwefelsaures Ammon völlig ausgefällt, es blieb kein Pepton dabei in Lösung. Der mit Ammoniumsulfat erzeugte Niederschlag bestand aus 2 Substanzen, der durch Kochsalz fällbaren *Protoglutose* und der durch Essigsäure + Kochsalz fällbaren *Deuteroglutose*. Beide Glutosen gaben sonst die gleichen Reactionen; sie werden durch Mineralsäuren, auch durch Salpetersäure nicht gefällt,

geben die Biuret- und Millon'sche Reaction. Ein mit Alkohol gefälltes Gemisch beider Glutosen ergab auf aschefreie Substanz berechnet bei der Elementaranalyse folgende Mittelwerthe: 40,06 Proc. C, 7,02 Proc. H, 15,86 Proc. N, 37,06 Proc. S + O. Den im Magensaft unlöslichen Rest des Leims (s. o.) nennt Vf. *Apoglutin*, derselbe löst sich in Säuren, ausser conc. Schwefelsäure, nicht vollständig, verhält sich ähnlich gegen Alkalien, giebt die Biuret- und Millon'sche Reaction, wird durch Pankreas nicht verdaut. Die Analyse ergab im Mittel für aschefreie Substanz: 48,39 Proc. C, 7,50 Proc. H, 14,02 Proc. N, 30,09 Proc. S + O. Bei der Verdauung mit künstlichem Pankreassaft wurde ebenfalls ein dem Apoglutin sehr ähnlicher, vielleicht damit identischer Körper erhalten; aus der durch Kochen von Eiweiss befreiten Lösung wird durch Alkoholäther *Glutinopepton* als dicker Syrup gefällt, der beim Trocknen bröckelig wird und sich auch dann noch sehr leicht in Wasser löst. Die wässrige Lösung desselben wird durch Säuren, Alkalien, Chromsäure, Platinchlorid nicht gefällt, wohl aber durch Tannin (heiss etwas löslich); die Niederschläge mit Pikrinsäure (aus conc. Lösung), Phosphorwolframsäure + HCl, Kaliumquecksilberjodid + HCl, Sublimat lösen sich in der Hitze wieder auf; die Biuret- und Millon'sche Reaction gaben positive Resultate. 95 Proc. Alkohol trübt stark; Kupfervitriol färbt grün; Kochsalz fällt vollständig, ebenso schwefelsaures Ammon. Die Analyse ergab für aschefreie Substanz im Mittel: 42,95 Proc. C, 7,18 Proc. H, 15,89 Proc. N, 33,98 Proc. O + S; Vf. hält hiernach die Substanz für verunreinigt durch Eiweisspepton. Inwieweit diese Substanzen mit dem Hemicollin und Semiglutin von Hofmeister identisch sind, lässt sich noch nicht sicher entscheiden. Vf. hat nun noch Fütterungsversuche mit Leim an 2, 7 Wochen alten Hunden desselben Wurfes angestellt, indem der eine (schwarz, 4910 g. schwer) mit täglich 84 g. Leim, 66 g. Fett, 75 g. Zucker, 8,5 g. Salzen (1,91 NaCl + 1,23 KCl + 1,82 K_2SO_4 + 3,29 phosphorsaurer Kalk + 0,25 Bittersalz) und 0,5—1 l. Wasser, der andere (weiss, 4340 g. schwer) 800 CC. — 1,5 l. Milch erhielt. Der schwarze Hund wurde in 14 Tagen sehr schwach und nahm 613 g. an Gewicht ab, während der weisse um 859 g. zugenommen hatte; ersterer legte vom dritten Tage ab auch einen heftigen Widerwillen gegen diese Nahrung an den Tag. Dann wurde ein ähnlicher Versuch gemacht, aber statt der Gelatine Gallerte aus Kalbsfüssen benutzt; jetzt erhielt der weisse Hund täglich 85 g. Leim, 76 g. Dextrose, 50 g. Fett und 8,5 g. Salze als Gallerte, vom 10. Tage ab aber 100 g. Leim, 90 g. Zucker und 59 g. Fett, vom 15. Tage ab aber wieder die früheren Mengen — der schwarze Hund wurde dagegen mit 500—1100 g. Fleisch täglich gefüttert. Das Resultat war dasselbe wie im 1. Versuch; der Leimhund blieb so ziemlich auf seinem Anfangsgewichte (verlor 80 g. in 20 Tagen), während der Fleischhund 2545 g. an Gewicht zunahm. Die Ursache der schlechten

Ernährung war einzig der Mangel an Eiweiss, denn als dieselbe Nahrung, aber mit ebensoviel Fibrin als sonst Leim, gegeben wurde, gedieh das Thier ganz gut dabei, nahm in 20 Tagen um 717 g. an Gewicht zu. Wird Leim direct in's Blut injicirt (Hund, Kaninchen), so wird er durch den Harn wieder ausgeschieden; führt man denselben direct in den Dünndarm ein, so geht nichts davon in das Blut oder den Harn über.

O. Minkowski (11) weist darauf hin, dass nach den Versuchen von Abelmann die Fette in der Norm nicht als Seifen zur Resorption gelangen können, denn diese hätten sich auch nach der Ablation des Pankreas unter den gefundenen Bedingungen bilden können, und dasselbe gilt bez. der Ansicht, dass die Fette durch Seifen emulgirt und nun resorbirt würden. Auch eine besondere Wirkung des Pankreassaftes auf die resorbirenden Darmepithelien scheint ausgeschlossen, da Milch auch ohne Pankreas resorbirt wird, und so bleibt die Wirkung des Pankreas, die doch thatsächlich besteht, noch völlig dunkel.

M. Abelmann (14) hat an Hunden, denen das Pankreas theilweise oder ganz exstirpirt worden war, die Ausnützung der Nahrungsstoffe, insbesondere diejenige des Fettes untersucht und sich dabei bekannter Methoden bedient. Folgende Tabelle (auf S. 424) enthält die Versuchsergebnisse.

Aus diesen Versuchen geht zunächst hervor, dass die Eiweissstoffe auch beim Fehlen des Pankreassaftes zum Theil resorbirt werden, und zwar im Mittel zu 44 Proc. bei pankreaslosen Hunden und 54 Proc. bei solchen, bei denen noch ein kleines Stückchen der Drüse erhalten war. Die Schwankungen erklären sich z. Th. aus der gleichzeitig bestehenden Steatorrhöe, z. Th. aber auch aus dem Umstande, dass die Darmwand selbst N-haltige Substanzen absondert. Besonders interessant sind die Versuche VI und XIII, wo mit der Fleischnahrung zugleich Schweinepankreas gegeben wurde, wodurch die Ausnutzung des eingegebenen N auf 74 bez. 78 Proc. erhöht wurde; durch Pankreatinum purum konnte die Ausnutzung nur auf 47 bez. 55 Proc. gesteigert werden. Die Amylaceen werden verhältnissmässig gut ausgenutzt, aber doch nicht in dem Maasse, wie wenn das Pankreas vorhanden ist. Bezüglich des Fettes geht aus der Tabelle hervor, dass bei Fehlen der Drüse nicht emulgirte Fette nicht resorbirt werden können, alles eingegebene Fett erscheint in den Faeces wieder; gegen die Annahme einer anderen Ursache spricht vor Allem der Umstand, dass die Fette bei Zugabe von Schweinepankreas zur Resorption gelangen, sowie auch der, dass die Galle ganz normal beschaffen war und in normaler Menge in den Darm gelangte. Die Spaltung der Fette geht aber trotz des Fehlens der Drüse vor sich, sie schwankte in den einzelnen Versuchen zwischen 30 und 85 Proc., und die Fettsäuren fanden sich im Koth theils frei, theils in Form von Seifen. In einem Versuche, wo Neutralfett gegeben wurde, bestand der

I. Versuche mit Totalexstirpation des Pankreas.

Nummer	Nahrung	Einnahme in g.			Ausgabe in g.			Resorbirt in Proc. der Einnahme		
		Fett	N	Stärke	Fett	N	Stärke	Fett	N	Stärke
IV.	500 g. Fleisch + 30 g. Butter	36,5	18,0	—	36,6	11,64	—	0	35,3	—
V.	500 " " + 34 " Lipanin in Pankreatinemulsion	44,0	18,0	—	44,8	8,05	—	0	55,3	—
IX.	500 " " + 30 " Butter	37,5	17,5	—	38,3	13,69	—	0	21,8	—
XIV.	500 " " + 25 " Fett	40,0	17,5	—	41,5	7,34	—	0	58,0	—
XV.	300 " Brod + 52 g. Lipanin	54,5	—	151	55,8	—	64,8	0	—	57,0
VII.	600 " Fleisch + 140 g. Eidotter	53,3	—	—	54,0	—	—	0	—	—
XXIV.	500 " " + 100 " Brod + 25 g. Olivenöl	37,5	17,5	—	38,5	11,7	—	0	33,1	—
X.	500 " " + 25 " Lipanin in Pankreatinemulsion	35,0	17,5	—	28,54	9,29	—	18,5	47,0	—
XIII.	500 " " + 100 " Pankreas + 25 g. Butter	52,6	21,4	—	27,3	5,63	—	48,0	73,8	—
VI.	500 " " + 120 " " + 30 " "	77,8	24,0	—	21,05	5,25	—	72,9	78,0	—
XII.	900 CC. Milch + 300 g. Brod	24,3	—	151	12,67	—	44,13	48,0	—	70,7
XVI.	1500 " "	45,7	9,88	—	32,76	5,93	—	28,2	40,0	—
XVII.	1250 " "	43,0	7,3	—	30,2	5,27	—	30,0	27,8	—
III.	600 " "	13,2	3,01	—	6,23	2,97	—	53,0	1,5	—
XXIII.	1500 " "	34,5	7,34	—	3,4	3,22	—	90,0	56,1	—
XVIII.	500 g. Fleisch + 19 g. Seife	21,3	18,5	—	20,4	11,64	—	4,2	37,0	—
VIII.	500 " " + 19 " "	23,4	—	—	22,9	—	—	2,0	—	—
XI.	500 " "	—	17,5	—	—	8,2	—	—	50,3	—

II. Versuche mit partieller Exstirpation des Pankreas.

Nummer	Nahrung	Einnahme Fett	Einnahme N	Einnahme Stärke	Ausgabe Fett	Ausgabe N	Ausgabe Stärke	Resorbirt Fett	Resorbirt N	Resorbirt Stärke
XXV.	500 g. Fleisch	10,0	17,5	—	4,72	2,9	—	52,8	83,0	—
XXVI.	500 " " + 50 g. Butter	60,0	17,5	—	45,06	5,41	—	25,0	69,0	—
XXIX.	300 " Brod + 25 g. Olivenöl	29,0	—	151	9,88	—	35,05	65,8	—	77,0
XIX.	1000 " Fleisch	25,0	35,0	—	12,5	8,7	—	50,0	75,1	—
XX.	1000 " " + 50 g. Butter	70,5	35,0	—	42,1	14,9	—	39,9	57,4	—
XXI.	500 " "	15,0	17,5	—	9,5	9,85	—	36,7	44,0	—
XXII.	500 " " + 25 g. Olivenöl	23,0	17,5	—	10,5	6,07	—	54,3	65,3	—
XXX.	500 " " + 150 " Butter	157,0	20,0	—	107,6	12,02	—	31,5	40,0	—
II.	350 " Brod + 50 g. Butter	52,5	5,0	176,0	21,29	5,79	36,65	59,4	0	79,0
I.	1800 CC. Milch + 350 g. Brod	52,5	13,18	176,0	18,13	5,76	25,42	65,4	56,3	85,0
XXVII.	1000 " "	30,1	5,03	—	6,0	2,6	—	80,0	48,5	—
XXVIII.	700 " "	15,5	3,5	—	4,88	3,53	—	68,5	0	—

Aetherextract aus dem Anfangstheil des jejunum zu 32 Proc., aus dem ileum zu 57 Proc. und aus dem colon zu 76 Proc. aus Fettsäuren. Diese Spaltung geht vielleicht unter dem Einflusse von Bakterien vor sich, und es ist interessant, dass trotzdem keine Resorption derselben stattfindet. Bei Emulsionen kommt es sehr auf die Art derselben an; Seifen- und Gummiemulsionen wurden nicht besser resorbirt, von einer mit käuflichem Pankreatin bereiteten wurden einmal 18,5 Proc. des Fettes resorbirt, ein andermal nichts, dagegen wurde aus der Milch immer ein Theil des Fettes resorbirt, bis zu 53 Proc. War das Pankreas nur partiell entfernt worden, so wurde immer ein Theil des Fettes ausgenutzt, selbst des nicht emulgirten, und besonders wenn kleine Mengen desselben gegeben wurden — trotzdem dass durch die Operation ein directer Zufluss von pankreatischem Saft in den Darm völlig ausgeschlossen war. Vf. erwähnt zum Schlusse die Frage, wie seine Versuchsergebnisse sich zu den herrschenden Theorien über die Fettresorption verhalten, und kommt zu dem Schlusse, dass der Pankreassaft eine noch unbekannte Wirkung auf die Fette ausüben müsse; sicher geht aus seinen Versuchen hervor, dass „alle Fette mit Ausnahme der Milch unbedingt einer Einwirkung des Pankreassaftes bedürfen, um resorbirbar zu werden“.

A. Ferranini (15) hat die antipeptische Dose (d. h. diejenige Menge, welche zu 1 l. Verdauungsflüssigkeit hinzugesetzt die Verdauung des Blutfibrins durch Pepsin verhindert) verschiedener Substanzen bestimmt. Der Magensaft wurde dargestellt durch 20 h Digestion bei 38° einer Schweinemagenschleimhaut mit 500 CC. 5 pro mille HCl und darauf folgender Filtration; derselbe war sehr wirksam. In Dosen von 0,1 Proc. wirkten antipeptisch: Hg_2Cl_2, $HgCl_2$, Phenol; in Dosen von 3 Proc.: α-Naphtol, Thymol, Chloral, Resorcin; nicht antipeptisch in Dosen von 5 Proc. wirkten: Jodoform, Borsäure, Chininsulfat, Terpin, Jodol, β-Naphtol. War der Magensaft auf $^1/_{20}$ verdünnt worden, so wirkten antipeptisch: 1 Proc. Tymol, Saccharin; 5 Proc. Salol, Salicylsäure; nicht antipeptisch 5 Proc. Chininsulfat, Menthol, Terpin, Jodoform, Borsäure, β-Naphtol. Von den Alkoholen sind die kohlenstoffreicheren stärker antipeptisch als die kohlenstoffärmeren; Bier und Weisswein wirken auch auf den $^1/_{20}$ Magensaft nicht antipeptisch, wohl aber Rothwein (500 g. pro liter), noch stärker Marsala (200 g.), und wie dieser wirken Kaffee, Thee, Kochsalz.

O. John (16) hat Kleisterlösung mit Mundspeichel und verschiedenen Mengen organischer Säuren versetzt und dann die Zeiten bestimmt, welche verstreichen mussten, bis die Lösung mit Jod keine Reaction mehr gab. Folgende Tabelle (auf S. 426) enthält eine Uebersicht der Resultate, ausgedrückt für 100 g. Mischung.

Während also zur völligen Hinderung der Speichelwirkung sehr ungleiche Mengen Säure nöthig sind, ist bezüglich der zur beginnenden

Säure	Anfang der Hemmung		Völlige Hinderung	
	Proc. der Gesammtmischung	Milligramme in 100 g.	Proc. der Gesammtmischung	Milligramme in 100 g.
Essigsäure	0,0075	7,5	2,5	2500
Weinsäure	0,0075	7,5	0,14	140
Ameisensäure	0,005	5	0,13	130
Propionsäure	0,011	11	3	3000
Buttersäure . . . . / Isobuttersäure	0,014	14	1,2	1200
Valeriansäure	0,015	15	1,2	1200
Oxalsäure	0,007	7	0,065	65
Milchsäure	0,012	12	0,5	500
Bernsteinsäure	0,0075	7,5	1,2	1200
Aepfelsäure	0,008	8	0,5	500

Hemmung nöthigen Mengen viel grössere Uebereinstimmung vorhanden, und zwar steigen diese Mengen mit dem Molekulargewicht der Säure. Durch noch grössere Mengen wird die Speichelwirkung befördert und zwar durch Neutralisation der im Speichel enthaltenen alkalisch reagirenden Verbindungen. Interessant ist die Thatsache, dass die giftigste dieser Säuren, die Oxalsäure, auch am stärksten hemmend wirkt.

[*von Puteren* (23) nahm mehr als 1000 Durchspülungen des Magens bei Neugeborenen und bei Kindern in den ersten zwei Monaten vor ohne jeglichen Schaden für dieselben, nicht selten wachten während der Durchspülung die schlafenden Kinder nicht einmal auf. Der physiologische Rauminhalt des Magens wurde auf die Weise bestimmt, dass die Kinder vor und nach der Aufnahme der Nahrung gewogen wurden; man fand (nach 10000 Doppelwägungen), dass Kinder während der zweiten Hälfte des ersten Monats ungefähr 60—80 g. (selten mehr als 90 oder weniger als 50) aufnahmen. Die Dauer des Verweilens der Brustmilch im Magen wurde auf doppelte Weise bestimmt: 1. bei gewöhnlicher Einführung der Sonde ohne Durchspülung gelingt es selten, bereits nach Verlauf von 1½ Stunden den Inhalt des Magens zu erhalten; 2. durch Anwendung der Durchspülung kann man sich überzeugen, dass Milch, in einer Menge von 70—80 g. in den Magen eingeführt, in demselben 2½ Stunden, vom Beginn des Säugens gerechnet, verbleibt. Die Ursache dieser Differenz liegt darin, dass gegen Ende der Verdauung, in Folge der ungenügenden Füllung des Magens, die Sonde nicht mehr in den Mageninhalt hineintaucht. — Um die Säuremenge des Mageninhalts zu bestimmen, wurden 741 Versuche angestellt, wobei man fand, dass, im Gegensatz zu den bis jetzt herrschenden Ansichten, das Maximum der Säuremenge bei Säuglingen um 2½—3 geringer ist als bei Erwachsenen; man fand sogar, dass dieselbe bedeutenden Schwankungen unterliege, und zwar selbst bei einem und demselben Kinde; in der

ersten Zeit des Aufenthalts der Nahrung im Magen nimmt die Säuremenge ziemlich gleichmässig zu und erreicht ihr Maximum in 1 1/2 Stunden nach Aufnahme der Nahrung; nach der Ansicht des Vfs. bedürfen die Kinder keine grössere Säuremenge wegen Mangels von Mikroorganismen in ihrer Nahrung und ebenfalls wegen Mangels des neutralisirenden Speichels; schliesslich hat die von den Kindern aufgenommene Nahrung eine neutrale Reaction. Da man mit den Farbenreactionen keine Resultate über den Charakter der Säuren des Mageninhalts erhielt, so wandte Vf. die Methoden Richet und Rabuteau an, wobei sich erwies, dass Salzsäure constant im Mageninhalt vorkomme; Milchsäure fand man in 18 Fällen nur 1 mal nach Rabuteau's Methode und kein einziges Mal nach Richet's Methode. Man kann also annehmen, dass im Mageninhalt von Säuglingen der ersten zwei Monate nur Salzsäure enthalten sei. Um die Kraft und die antifermentative Bedeutung des Magens aufzuklären, wurden Culturen seines Inhaltes auf Nährflüssigkeit angestellt, die aus abgerahmter Milch, Natronalbuminat und 8 proc. Gelatinelösung bereitet war. Für die Culturen nahm man den Mageninhalt in verschiedenen Perioden der Ernährung: 1. sofort nach Aufnahme der Nahrung; 2. in einer Stunde nach dem Anlegen des Kindes an die Brust. Bei Zählung der Menge der Mikroorganismen in 1 CC. bekam man so geringe Differenzen, dass man auf Grund der in diesen Versuchen erhaltenen Resultate die Möglichkeit der vollkommenen Vernichtung der Lebensfähigkeit der in den Magen hineingelangenden Mikroorganismen verneinen musste, wodurch nach des Vfs. Ansicht die Leichtigkeit sich erklärt, mit der kleine Kinder namentlich in der warmen Jahreszeit an Magen- und Darmstörungen erkranken.

Um die Menge des Labfermentes zu bestimmen, fügte man den Mageninhalt des Kindes zu Kuhmilch; hierauf wurde diese Mischung auf 40° C. erwärmt, wobei ein Theil der Mischung ohne jeglichen Zusatz gelassen war, der zweite Theil bis zur neutralen, der dritte bis zur alkalischen Reaction gebracht wurde. Es zeigte sich, dass bis zum 24. Tage des Lebens des Kindes man niemals Gerinnung erzielte; die Gerinnsel, die man am 24., 26. und 29. Tage erhielt, waren viel lockerer und zogen sich nicht derartig zusammen, wie man bei Einwirkung der getrockneten Schleimhaut des Kälbermagens beobachtet, so dass man unzweifelhafte Labgerinnung erst im Anfange des zweiten Monats erhielt. Mit Rücksicht auf die schwache Wirkung des Labfermentes auf Frauenmilch glaubt Vf., dass kein besonderer Grund zur Ausscheidung dieses Fermentes vorliege, um so mehr, als die unter Einwirkung dieses Fermentes erhaltenen Gerinnsel sich viel schwieriger auflösen, als die durch Säureeinwirkung erzielten; übrigens fand Vf. ziemlich oft in einer Stunde nach Aufnahme der Nahrung überhaupt keine Gerinnsel, wiewohl im Mageninhalt Acidalbumin und Säure vorhanden waren. Alles

dieses spricht zu Gunsten der Ansicht, dass Gerinnung für die normale Verdauung überhaupt nicht unbedingt nöthig sei.

Um die Producte der Verdauung von Eiweissstoffen zu studiren, stellte Vf. 54 Versuche an. Er fand: Man trifft Albumin selten an, und ausschliesslich im Lauf der ersten Stunde; Pepton sowie Syntonin sind stets vorhanden; was schliesslich Propepton anbelangt, so begegnete er demselben ziemlich selten. Es scheint also, dass bei Ernährung des Kindes mit Milch Propepton nicht unbedingt als Vorstufe des Peptons auftrete. *Nawrocki.*]

A. Johanneson (25) theilt die Resultate von 83 Untersuchungen von Magensaft, von 22 Individuen stammend, mit und kommt dabei zu dem Schlusse, dass sich „ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen der Ausscheidung der Salzsäure und der verschiedenen Fermente im Magen ebensowenig ergeben hat, wie feststehende Beziehungen zwischen den Fermenten unter einander. Bei Salzsäureüberschuss entspricht der Pepsingehalt den Verhältnissen des Gesunden, bei Salzsäuremangel bestehen verschiedene Intensitäten der Pepsinwirkung, so dass im Einzelfall von HCl-Subacidität die annähernd quantitative Pepsinbestimmung von praktischer Bedeutung sein dürfte".

A. Herzen (26) sucht die Frage zu beantworten, warum die Galle, wenn sie in den lebenden Magen eindringt, die Verdauung nicht aufhebt, was doch ausserhalb des Körpers, in vitro, geschieht. Frl. C. Schipiloff hatte die Ursache dieser Erscheinung darin zu finden geglaubt, dass mit der Galle auch der Saft der Brunner'schen Drüsen in den Magen eindringt, und dass dieser Saft ein nur in saurer Lösung wirksames peptonisirendes Enzym enthält, dessen Wirkung durch die Galle nicht aufgehoben wird. Durch Versuche von W. Lüber unter Leitung des Vfs. hat sich indessen herausgestellt, dass „1. die Infuse der Brunner'schen Strecke der Duodenalschleimhaut nur verdauen, wenn sie *äusserst schwach* (höchstens 0,1 Proc.) angesäuert werden; 2. auch unter diesen Bedingungen solche Infuse das geronnene Eiweiss *gar nicht* verdauen, sondern nur gequollenes Fibrin, und zwar *äusserst langsam*; 3. die peptonisirenden Eigenschaften dieser Infuse durch die Darreichung peptogenreicher Nahrungsstoffe *nicht* gesteigert werden." Da nun der Fistelmann des Vfs. 0,2—0,4 Proc. Salzsäure im Magensafte hatte und dieser noch geronnenes Eiweiss verdaute, so muss hier doch das Pepsin verdaut haben, trotz der Anwesenheit der Galle. Nach dem Vf. hebt sich der scheinbare Widerspruch wohl dadurch, dass die Verhältnisse im lebenden Magen eben ganz andere sind als im Glase; im Magen kommt immer neues Pepsin hinzu, im Glase nicht, im Magen ist fortwährende Bewegung, im Glase nicht, und vielleicht wird durch die Galle auch nicht das Pepsin unwirksam, sondern vielmehr das Eiweiss für dieses unverdaulich, wenigstens nimmt dasselbe Galle aus der Flüssigkeit in sich auf.

A. Dastre (27) hat die Wirkung der Galle auf die Verdauung untersucht und theilt ältere und neuere Versuche mit. Aus denselben ergiebt sich zunächst, dass „die Einführung von Galle in den Magen weder Erbrechen noch Verdauungsstörungen hervorruft; sie bewirkt weder die Fällung der Peptone, noch beeinträchtigt sie die Verdauungsfunction des Organs". Ferner hat er die Gallenblase mit dem Dünndarm direct verbunden, so dass die Galle etwa in die Mitte des Darms eintrat (Technik s. i. Orig.); nach dieser Operation zeigten sich die Chylusgefässe des Darms vom Pylorus bis zur Eintrittsstelle der Galle durchsichtig, von da an aber milchweiss. Daraus ergiebt sich aber, dass der Pankreassaft allein nicht im Stande ist, die Fette zu emulgiren, dass hierzu vielmehr noch die Wirkung der Galle nothwendig ist. Bei zwei Hunden mit vollständiger Gallenfistel wurden die Chylusgefässe während der Fettresorption zwar gefüllt, aber durchsichtig oder doch nur sehr schwach trübe gefunden.

Aus einer Abhandlung von *J. Boas* (32) über Dünndarmverdauung beim Menschen und deren Beziehungen zur Magenverdauung sei hier Folgendes hervorgehoben. Vf. hat mit Hülfe eines besonderen Apparates (s. d. Orig.) die gegenseitige Einwirkung von schwach, bezw. stark alkalischem Darmsaft und schwach, bezw. stark salzsäurehaltigem Magensaft untersucht. Er findet, dass schwach alkalischer Darmsaft durch Berührung mit schwach salzsaurem Magensaft anscheinend nicht verändert wird, höchstens tritt bei starkem Milchsäuregehalt des letzteren eine schwache, schnell verschwindende Trübung ein; die Fermentwirkungen des Darmsaftes werden etwas träger, können aber durch erneute Alkalisirung des Gemisches bedeutend beschleunigt werden. Bringt man dagegen mit stärker alkalischem Darmsafte eine grössere Menge schwach salzsäurehaltigen Mageninhaltes zusammen, so bildet sich ein dicker opaker Niederschlag, der sich im Mageninhalte zunächst wieder auflöst, worauf durch noch mehr Mageninhalt ein dickes undurchsichtiges gelbgraues Gemisch entsteht von stark saurer Reaction (auch schwach auf Congo), die Vf. von frei gemachten Gallensäuren herleitet. Dieses Gemisch vermag Eiweiss nicht zu verdauen; setzt man aber freie Salzsäure bezw. solche enthaltenden Magensaft hinzu, so beginnt Magenverdauung, während man durch Alkalisirung Pankreasverdauung einleiten kann. Das Trypsin kann in einem solchen Gemische einige Zeit erhalten bleiben, nach mehr als 24 h. ist dasselbe indessen zerstört und ebenso die Diastase. Bringt man verhältnissmässig geringe Mengen stark alkalischen Darmsaftes mit viel intensiv saurem Chymus zusammen, so entsteht wieder ein dickes opakes Gemisch, welches aber sehr gut Eiweiss verdaut, Milch coagulirt, bei nicht allzu viel Säuregehalt nach Speichelzusatz auch Stärke und Glykogen verzuckert, dagegen Fette weder spaltet, noch in eine dauerhafte Emulsion bringt. Die Zerstörung des Trypsins und der Diastase ist übrigens eine reine Säurewirkung, und das Pepsin

hat damit nichts zu thun. Bezüglich weiterer Erörterungen über die Anwendung dieser Versuchsresultate auf die Erklärung der Darmverdauung muss auf das Orig. verwiesen werden.

[Die Frage, in welcher Weise die Fette quantitativ innerhalb des Organismus zerlegt werden, ist, nachdem durch die Arbeiten von Cl. Bernard, Radziejewski, J. Munk, A. Will u. A. unzweifelhaft erwiesen war, dass überhaupt unter solchen Verhältnissen eine Spaltung der Säureester erfolgt, zuerst von Nencki versucht worden, welcher zur Lösung dieser Frage nicht mit Fetten, sondern mit analogen Verbindungen experimentirte, d. h. mit solchen, welche ein oder auch zwei aromatische Componenten besitzen, die im Körper nicht weiter oxydirt, daher verhältnissmässig leicht quantitativ nachgewiesen werden können.

Nencki konnte in verschiedenen Fällen eine nahezu vollständige Spaltung der Ester constatiren, dieselbe jedoch zur Zeit noch nicht als eine allgemeine hinstellen. Diese Versuche sind nun von *H. Baas* (33) neu aufgenommen worden, wobei einige Ester der Salicylsäure (denen Vf. noch Salicylamid anfügte) zur Verwendung gelangten, die aus dem Grunde ganz besonders geeignet erschienen, als es möglich war, die Krystalle der Salicylursäure, trat Spaltung überhaupt ein, quantitativ abzuscheiden, während andererseits die Menge, welche der Spaltung nicht anheimfiel und unzersetzt resorbirt wurde, im Harn in Verbindung mit Schwefelsäure ausgeschieden, ihrer Menge nach bestimmt werden konnte. Dass auf die letztere Bestimmung die abgespaltene Salicylsäure nicht hinderlich einwirken konnte, da sie nicht als Aetherschwefelsäure im Harn ausgeschieden wird, war nach den bekannten Untersuchungen von Baumann und Herter bekannt. Die Versuche wurden meist an Hunden angestellt, welche täglich 1 Pfund Hundekuchen und 1 Liter Wasser, daneben die Salicylsäureester theils in Gelatinekapseln, theils der Nahrung in Pulverform beigemischt erhielten. Da nach der Eingabe von Salol (Salicylsäurephenolester) bei den Hunden Erbrechen eintrat, so führte Vf. diese Versuche bei gleichmässiger und gemischter Kost an seiner eigenen Person aus. Die Bestimmung der Schwefelsäure im Harn erfolgte nach der von Baumann angegebenen Methode. Bezüglich der Bestimmungen der im Harn ausgeschiedenen Salicylsäureverbindungen sei auf die Originalarbeit verwiesen. Die Resultate seiner eigenen und diejenigen fremder Versuche über die Spaltung der Ester im Organismus führen Vf. zur Aufstellung nachstehender Tabelle (s. S. 431).

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Spaltung dieses Theils der aromatischen Ester allerdings zum grossen Theil, ja vollständig eintreten, nicht aber als eine allgemeine hingestellt werden kann. Die Versuche des Vfs. beweisen, dass die Spaltung der Ester im Darm nicht überall in grösserem Maasse eintritt; wahrscheinlich aber sind die im Darm unzersetzt zur Resorption gelangenden Mengen der Ester er-

Name der Ester	Spaltung im Organismus	
Benzoësäure-Glycerin-Ester	54; 61,6 und 97 Proc.	[1]) Nach Schmiedeberg z. Theil unverändert durch die Excremente ausgeschieden.
Bernsteinsäure-Phenol-Ester	84 Proc.	
Benzoësäure-Phenol-Ester	Vollständig	
Salicylsäure-Resorcin-Ester	Nachweis nicht gelungen	
Salicylsaures α- und β-Naphtol . .	Angegeben (wieweit?)	[2])
„ Thymol	„ „	
„ α-Dioxynaphtalin . .	„ „	
„ Hydrochinon	„ „	
Kohlensaures Phenol	68,33 Proc.	
Salicylsäure-Phenol-Ester (Salol) .	43,95 und 69,06 Proc.	
Salicylsaure Aethyl-Ester	21,21 Proc.	
„ Methyl-Ester	23,66 und 24,75 Proc.	
Neutrale Fette	„Très-secondaire ou même nul“ (Cl. Bernard); „nicht von Bedeutung“ (Maly)[3]). Auch Munk[4]) zieht aus der Möglichkeit der Spaltung noch keinen bindenden Schluss auf das Eintreten derselben bei jedem Fetttheilchen im Darm.	

heblich grösser, als die nur aus der Vermehrung der Aetherschwefelsäuren berechneten Werthe angeben. Das Salol allerdings gehört zu den jedenfalls am leichtesten zerlegbaren Estern, und es ist kein Zweifel, dass erhebliche Mengen desselben im Darme eine vollständige Spaltung erfahren können. Jedoch ist hierbei zu bemerken, dass die für die Spaltung desselben gefundenen Zahlen gewissermaassen Maximalwerthe darstellen. Bei den geschilderten Versuchen ist angenommen, dass diejenige Menge des Esters, welche der im Harn ausgeschiedenen Salicylursäure entsprach, im Darme abgespalten worden sei; und in der That lässt sich leicht nachweisen, dass sowohl durch Pankreasinfus, als durch Fäulnissprocesse im Darm die Verseifung der Aether, welche Vf. zu seinen Versuchen verwendete, bewirkt wird. Andererseits kann man aber auch den Nachweis führen, dass durch kräftige Oxydation (wie sie der Organismus in den Geweben vollbringen kann) eine Abspaltung der Säure aus dem Ester bewirkt werden kann. Dieses beweist am besten das Verhalten des Benzoësäureesters gegenüber kräftigen Oxydationsmitteln. *Baessler.*]

L. Arnschink (34) hat einen Hund mit verschiedenen Fetten, gemengt mit Muskelfleisch, gefüttert und im Koth die Mengen nicht resorbirten Fettes bestimmt. Die gewonnenen Resultate beweisen, dass die Resorption der Fette wesentlich abhängt von dem Schmelzpunkt derselben. Die Fette, welche bei Körpertemperatur flüssig sind, werden fast völlig resorbirt (bis auf 2—3 Proc.), die, welche bei einer Temperatur, die wenige Grade über der Körperwärme liegt, schmelzen, bis

1) Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XVI. 1885. S. 367 ff.
2) M. Lesnick, Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. S. 167—179.
3) Hermann, Handb. d. Physiol. V. II. Thl. S. 197 ff.
4) Virchow's Arch. LXXX. 1880.

auf 7—11 Proc., die wesentlich höher schmelzenden sehr wenig (bis auf 86—91 Proc.). Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der Resultate:

Fettart	Fett verzehrt	Fettzusammensetzung		Fett		Koth				Nichtausnutzung des Fettes in Proc.
		Olein in Proc.	Feste Fette in Proc.	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Proc. neutrales Fett	Proc. Fettsäuren	Proc. Fetts. in Seifen	g. Fettstoff im Tag	
Stearin	20	0	100	60	56	93,0	0	7,0	18,2	91,0
Stearin	20	0	100	60	56	94,8	0	5,2	17,2	86,2
Schweinefett	100	52	48	34	—	21,6	19,8	58,6	2,8	2,8
Hammeltalg	100	30	70	49	41	41,2	51,4	7,4	7,4	7,4
Gänsefett	50	71	29	25	—	36,7	55,4	7,9	1,2	2,5
Olivenöl	50	72	28	0	0	52,6	23,3	24,0	1,1	2,3
Mischung von Stearin und Mandelöl	20	54	46	55	38	60,6	19,4	20,0	2,2	10,6

P. v. Walther (35) hat Hunde mit Fettsäuren gefüttert und die Fette und Fettsäuren in der dem Ductus thoracicus entnommenen Lymphe, im Magen und im Dünndarm bestimmt. Die Resultate bestätigen die Versuche von J. Munk, dass eine Bildung von Neutralfetten aus Fettsäuren im Dünndarm stattfindet. Der Gehalt des Chylus an Fettsäuren ist derselbe wie bei der Fütterung mit fettsäurefreier Nahrung; dort ändert sich das Verhältniss des sauren Fettes zum Neutralfett dadurch, dass bei Fütterung mit Fettsäuren der Gehalt an neutralem Fett grösser wird. Vf. hat dann auch das Lecithin quantitativ bestimmt und gefunden, dass der Procentgehalt des Lecithins im Chylus gering und unabhängig von der Art der Nahrung ist. Im Magen wurde weniger, im Dünndarm mehr Lecithin gefunden, auch bei nüchternen Hunden.

J. Munk (36) hat einer Patientin mit einer Lymphfistel Walrath eingegeben und gefunden, dass das mit der Lymphe abgesonderte Fett keinen Walrath enthielt, sondern ausser aus Olein aus Palmitin bestand. Es hatte also eine Verseifung des Walrathes in Cetylalkohol und Palmitinsäure stattgefunden, welche mit Glycerin Palmitin gebildet hatte. Ebenso wurde Oelsäureamyläther in Amylalkohol und Oelsäure gespalten, die zum kleinen Theil als freie Säure, zum grossen Theil mit Glycerin verbunden als Olein im Chylus der Fistel enthalten war.

J. Munk (37) hat bei einem Gallenfistelhunde die Grösse der Resorption von Fetten und festen Fettsäuren untersucht. In der ersten Reihe erhielt das Thier während 3 Tagen täglich 500 g. feingewiegtes Pferdefleisch (mit 12,5 g. Fett), 70 g. Schweineschmalz (= 3 g. pro Kilo Thier), 190 g. Reis und 600 g. Wasser, im Ganzen 363 g. Trockensubstanz (mit 18,8 g. N); im Koth waren im Ganzen enthalten: 135,5 g. Trockensubstanz, 82,1 g. Fett, 5,64 g. N, woraus sich die Ausnutzung berechnet zu: Trockensubstanz 87,6 Proc., Fett 66,9 Proc. und N 90 Proc. Die Fettkörper des Kothes bestanden aus: 7,85 g. Neutralfett, 61,84 g.

freie Fettsäuren, 10,93 g. Fettsäuren als Seifen und 1,43 g. Cholesterin. Der Schmelzpunkt der Säuren des im Koth befindlichen Fettes (incl. der freien Fettsäuren) lag bei 43—46°, der Erstarrungspunkt bei 39—40°, während die aus Schweineschmalz dargestellten Fettsäuren bei 35—37° schmolzen und bei 31° erstarrten; demnach sind die leichter schmelzbaren Fettsubstanzen vollständiger resorbirt worden, als die schwerer schmelzbaren. In einem 2. ähnlichen Versuche, bei welchem indessen statt des Schmalzes die aus demselben abgeschiedenen Fettsäuren verfüttert wurden, ergaben sich folgende Werthe für die Ausnutzung: Trockensubstanz: 89,7 Proc., Fettstoff: 72,8 Proc., N: 92,4 Proc., also durchgehends etwas höhere Werthe als im 1. Versuch, so dass es scheint, als ob „die leicht schmelzbaren Fettsäuren bei Gallenabschluss besser aufgenommen werden, als die entsprechende Menge Neutralfett, und damit zugleich die anderen verabreichten Nährstoffe die Bedingungen zu besserer Verwerthung finden". Als 3 g. Hammeltalg pro Kilo verfüttert wurden, sank die Ausnutzung auf 79,3 Proc. der Trockensubstanz, 40,7 Proc. des Fettes und 89,7 Proc. des N, d. h. nicht nur das höher schmelzende Fett, sondern auch die anderen Nahrungsbestandtheile wurden schlechter ausgenutzt; berücksichtigt man das leicht resorbirbare Pferdefett, so sinkt die Ausnutzung des Talges bis auf 35,5 Proc., die Fettsäuren aus dem Kothe schmolzen bei 51—54° und erstarrten bei ca. 48°, die des Hammelfettes bei 50—53°, bez. 47°, auch war der Procentsatz des ungespaltenen Fettes im Koth mehr als doppelt so gross als bei Schmalzfütterung. Die Fütterung mit den Fettsäuren des Hammeltalges ergab eine etwas bessere Ausnutzung der Fettkörper von 46,8 Proc., der Talgsäuren allein von 42,2 Proc., also besser als die des Talges selbst. Bei Erhöhung der Schmalzdosis auf 7 g. pro Kilo wurden von der Trockensubstanz ausgenutzt: 80,9 Proc., der Fette: 63,9 Proc., dann N: 89,4 Proc., im Koth war fast $^1/_3$ der Fremdkörper ungespalten; immerhin waren trotz Ausschlusses der Galle täglich noch rund 100 g. Schmalz resorbirt worden. Als endlich täglich 7 g. Schmalzsäuren pro Kilo gegeben wurden, ergab sich eine Ausnutzung der Trockensubstanz von 82,5 Proc., der Fettkörper von 69,2 Proc. und des N von 89,3 Proc. — Die Ausnutzung der Fettsäuren wurde durch die Erhöhung der Menge derselben auf das Doppelte nur wenig herabgesetzt, indem rund 102 g. pro die resorbirt wurden, so dass „beim Gallenfistelhunde die Verwerthung der Fettsäuren selbst in grossen Gaben eine etwas bessere ist als die äquivalenter Mengen Fett".

Sidney Martin und *Dawson Williams* (38) theilen Versuche mit über den Einfluss der Galle und ihrer Bestandtheile auf die Pankreasverdauung. Wird zu einer Mischung von Stärkekleister und Pankreasextract noch Menschen- oder Ochsengalle hinzugefügt, so wird hierdurch die Umwandlung der Stärke in Zucker begünstigt; z. B. zu 4 Portionen

von je 100 cc. Stärkekleister mit je 2 g. Stärke A, B, C, D wurden hinzugefügt: A nichts, B 2 Proc. C 4 Proc. krystallisirte Ochsengalle, sodann zu A, B und C gleiche Mengen Pankreasglycerinextract; D erhielt keine Zusätze. Nach 7′ bei 40° wurde A durch Jod tief blauviolett, B und C rothviolett gefärbt; nach 13′ gab C eine schwache rothe, B eine rothpurpurne, A dieselbe Farbe wie vorher; D war unverändert. Nun wurde gekocht und der Zucker nach Fehling bestimmt: A enthielt 0,526 Proc., B 0,649 Proc. und C 0,675 Proc. Daraus ergiebt sich also, dass die Gallensalze einen fördernden Einfluss auf die Umwandlung der Stärke ausüben. Derselbe Versuch wurde unter Anwendung von taurocholsaurem Natron wiederholt und führte zu demselben Resultate; freie Glykocholsäure verhinderte die Pankreaswirkung, glykocholsaures Natron dagegen wirkte ebenso günstig wie das Taurocholat. Glykokoll war ohne Wirkung, Leucin und Tyrosin zeigten sich dagegen von schädlichem Einflusse, desgleichen wirkte 0,25 Proc. und mehr Na_2CO_3 hindernd. In gleicher Weise wurden auch noch Versuche über die Verdauung von coagulirtem (gefälltem) Eieralbumin angestellt; z. B. die gleichen Mengen Albumin wurden ohne (B) und mit (A) 2 Proc. Schweinegallensalzen und 1 g. Schweinepankreasextract verdaut; A hinterliess nach 3 h bei 35° 0,150 g. ungelöstes Eiweiss, B 0,536 g., und die Controlprobe C ohne Pankreas u. s. w. ergab 1,256 g. Glykocholsaures Natron in kleiner Menge (0,5 Proc. Säure entsprechend) scheint die Proteïnverdauung schwach zu fördern, in doppelter Menge schwach zu hindern.

[*Bokai* (39) untersuchte den Einfluss der Galle, der gallensauren Salze und deren Zersetzungsproducte auf die Darmbewegungen der Kaninchen. Die Bauchhöhle des in das Sanders-Ezn'sche Bad gesenkten nicht narcotisirten Kaninchens wurde längs der Linea alba geöffnet und in die einzelnen Partien des Darmes frische Galle vom Kaninchen, Ochs und Hund eingespritzt. Nach der Injection von 0,2—0,5 kcm. Galle zeigten sich an der Injectionsstelle sofort Pendelbewegungen, später ringförmige Einschnürungen, und endlich energische Peristaltik, welche sich im Verhältnisse zur injicirten Gallenmenge auf eine längere oder kürzere Darmpartie erstreckte. Die Darmbewegung dauerte 5—10, ja auch 20 Minuten an; dann trat Ruhe ein, doch trat auch von Neuem Darmbewegung manchmal auf. Der Dünndarm und das Rectum zeigten sich am meisten reizbar durch Galle, weniger der Dickdarm, am allerwenigsten das Coecum. Wo Galle den Darm benetzte, zeigte sich hochgradige Hyperämie. Auch bei Bepinselung des Darmes mit lauwarmer Galle traten Darmcontractionen auf. Die Galle kann also mit Recht als ein chemisch peripherischer Reiz des Darmes betrachtet werden. Wirkungslos erwiesen sich auf den Darm von den Gallenbestandtheilen 3 proc. Lösungen des Glykokolls, des Taurins und eine 3 proc. Schüttelmixtur des Cholesterins. Die Cholalsäure wurde ebenfalls als

Schüttelmixtur ohne positiven Erfolg versucht. Das glykocholsaure Natrium in 1proc. Lösung zu 1/3—1 kcm. injicirt verursachte, sofort nach der Injection, eine energische locale ringförmige Einschnürung, dann nach 20—30 Secunden Pendelbewegung, welche in Peristaltik überging, sich immer weiter erstreckte und 9—15 Minuten dauerte. Bei der Injection von 1 kcm. einer 2—3proc. glykocholsauren Natriumlösung entstand eine sich über den ganzen Dünndarm erstreckende peristaltische Bewegung von 9—10 Minuten Dauer. Aehnlich, nur milder, wirkte das taurocholsaure und cholsaure Natrium, welch letzteres Salz übrigens kaum milder wirkte als das glykocholsaure Natrium. Bei der Injection der gallensauren Salze und des cholsauren Natriums, wie auch der Galle in die Jugularvene traten auch sehr lebhafte Darmbewegungen auf, selbst das träge Coecum bewegte sich bereits bei 0,1—0,6 kcm. Galleinjection. 0,003—0,005g. der gallensauren Salze wirkten ähnlich. Die auf diese Injectionen erfolgte Darmbewegung blieb nach Durchschneidung der Nn. vagi aus, und blieb aus, wenn nach der Vagusdurchschneidung und Injection die Nn. splanchnici beiderseits durchschnitten wurden.

Die Galle und die drei gallensauren Salze sind demnach hauptsächlich peripherische Darmreize, reizen aber auch, wenn in genügender Menge in's Blut gebracht, die darmbewegenden Centra. *Ferd. Klug.*]

[*Fedorow* (40) stellte die ersten Versuche über die Resorption von Eiweissstoffen nach der Kischkin'schen Methode an (N. Kischkin, Zur Physiologie der Darmperistaltik in ihrer Abhängigkeit von Kreislauf und Innervation. Moskau. Inaug.-Diss. 1885. S. 95—97). Darmstücke, 30—60 cm. lang, ausgeschnitten sammt Mesenterium und Blutgefässen, wurden in ein mit 0,6 Proc. NaCl-Lösung gefülltes Blechgefäss hineingebracht. Es wurden in die Mesenterialarterie und die entsprechende Vene Canülen gebracht, welche erlaubten, 0,6 Proc. NaCl-Lösung unter einem Drucke von 70 mm. Hg durch die Darmgefässe durchzuleiten. Beide NaCl-Lösungen, die zur Durchleitung bestimmte, sowie die das Blechgefäss erfüllende, wurden constant auf der Temperatur 39—40° C. erhalten. — Nach 20—30 Minuten dauernder Durchleitung enthielt die aus der Vene ausfliessende Flüssigkeit kaum Spuren von Eiweissstoffen. Nun wurde durch das von Contentis ausgewaschene Darmstück auf 39 bis 40° C. erwärmte Eiweisslösung unter mittlerem Drucke (um durch zu starke Ausdehnung der Darmwände den Abfluss der Venenflüssigkeit nicht zu beeinträchtigen) 1 1/2—2 Stunden lang hindurchgeleitet und in bestimmten Zwischenräumen die Venenflüssigkeit auf ihren Eiweissgehalt geprüft. Während der ganzen Zeit des Versuches wurde die mechanische und electrische Reizbarkeit des Darmstückes erhalten; im Beginn des Versuches traten sogar selbstständige Contractionen auf. — Da es jedoch bei dieser Methode unmöglich war, in die kleinen Lymphgefässe Canülen einzuführen, so modificirte Vf. dieselbe in folgender Weise.

Die Hunde wurden tracheotomirt und durch die Trachealcanüle chloroformirt. Hierauf wurde die Bauchhöhle längs der weissen Linie eröffnet. Mit Hülfe einer grossen Nadel wurde eine starke Ligatur auf den Seiten des Lendentheils des Rückgrates unterhalb der Nieren durchgeführt und auf dem Rücken zugeschnürt. Diese Procedur hatte den Zweck, den Zufluss der Lymphe aus den hinteren Extremitäten, sowie das Eindringen der Salzflüssigkeit in die unteren Extremitäten zu verhindern. — Hierauf wurde die linke Hälfte der Brusthöhle eröffnet, eine Ligatur unter dem Brustgange durchgeführt und der letztere eröffnet. Es wurde eine Canüle in das periphere Ende der Brustaorta eingeführt und das centrale Ende derselben unterbunden. Vermittelst dieser Canüle wurde warme NaCl-Lösung durch die Blutgefässe des Darmes geleitet. Hierauf wurden alle in die Leberpforte hineingehenden Gefässe en masse unterbunden und in die gemeinschaftliche Mesenterialvene eine Canüle eingeführt, zum Ableiten der venösen Flüssigkeit. Ein Theil der Leber und der Magen sammt dem Netze wurden entfernt. Es wurde der Dünndarm unterhalb der Mündung des Gallen- und pankreatischen Ganges unterbunden. In den unteren Abschnitt des Dünndarmes wurde eine Glascanüle behufs Auswaschung mit NaCl-Lösung eingebunden. Das Contentum des Darms wurde durch eine Glascanüle entfernt, die an der Stelle des Uebergangs von Dünn- in Dickdarm eingebunden war. Die Flüssigkeit in dem Brustgange wurde in ein Gefäss geleitet, in welchem die Luft vermittelst eines Aspirators verdünnt wurde. Während des Versuches wurden die Därme mit Handtüchern bedeckt, welche mit bis auf Körpertemperatur erwärmter ClNa-Lösung durchnässt waren; von Zeit zu Zeit wurden die Gedärme und der eröffnete Theil der Brusthöhle mit derselben Lösung benetzt. Die Einführung der Eiweisslösungen in den Darm wurde $1\frac{1}{2}$—2 Stunden nach dem Beginne des Versuches vorgenommen; dieselben verblieben in den Därmen $1\frac{1}{2}$—2 Stunden. — Da selbst nach sorgfältiger Durchwaschung der Blutgefässe die Brustgangsflüssigkeit noch bedeutende Mengen von Eiweissstoffen enthielt, so wurden dieselben sowohl in der Venen- als auch in der Brustgangsflüssigkeit quantitativ bestimmt, mit Ausnahme der Versuche mit Pepton, da letzteres auch neben anderen Eiweissstoffen sich qualitativ nachweisen lässt. 50 cc. der Venenflüssigkeit und 15—25 cc. der Brustgangsflüssigkeit wurden auf dem Wasserbade abgedampft und längere Zeit bei 110° C. getrocknet und gewogen; der Rückstand wurde geglüht und der Aschenrückstand gewogen; die Differenz beider Gewichte gab die Menge von Eiweissstoffen. Der geringe Fehler, der von der Zumengung anderer organischer Bestandtheile herstammen konnte, wurde nicht berücksichtigt.

Um die Brauchbarkeit der Methode zu prüfen, wurden in den ersten Versuchen 1 proc. JKa-Lösungen in den Darm gebracht; man konnte

die Anwesenheit von JKa nachweisen in der Venenflüssigkeit nach 2 Minuten, in der Brustgangsflüssigkeit nach 10—16 Minuten.

Zu den Versuchen wurden folgende Eiweisslösungen angewandt: 1. Milch; Lösungen 2. von Hühnereiweiss, 3. von Alkalialbuminat, 4. von Serumeiweiss, 5. von Pepton, 6. von Albumose.

Eiweiss von 10 Eiern wurde mit dem 1½fachen Volumen gewöhnlichen Wassers verdünnt, mit Glas geschüttelt und durch Leinwand colirt. — In einem Versuche wurde Kälberserum mit bedeutender Beimengung gelösten Hämoglobins und Blutkörperchen angewandt; im zweiten eine 4proc. Lösung des bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten Pferdeserums. In den übrigen benutzte man 4proc. Lösung käuflichen Serumeiweisses; der ungelöste Theil des Eiweisses wurde durch Filtration abgeschieden.

Das Alkalialbuminat wurde in folgender Weise dargestellt: Eiweiss von 10 Eiern wurde mit 1½ Volumen Wasser verdünnt, mit Glas geschüttelt und durch Leinwand filtrirt. Zu dem gelösten Eiweiss fügte man tropfenweise hinzu eine Lösung von caustischem Natron so lange, bis dasselbe aufhörte, beim Kochen zu coaguliren.

40—50 g. von Pepton aus dem Petersburger hygienischen Laboratorium wurden in 500 cc. gewöhnlichen Wassers gelöst, das Unlösliche durch Filtration abgeschieden. Die Albumose wurde zu dem einen Versuche in folgender Weise dargestellt: Mit Glas geschütteltes Eiweiss von 10 Eiern wurde colirt, mit 1000 cc. gewöhnlichen Wassers verdünnt und mit 10 cc. concentrirter Schwefelsäure versetzt. Diese Lösung wurde in einem mit Rückflusskühler versehenen Kolben auf einem Magnesiawasserbade erwärmt. Je nach der Auflösung wurde der Inhalt des Kolbens filtrirt. Das Ungelöste wurde vom Filter abgewaschen, mit 1000 cc. Wasser und 10 cc. Schwefelsäure versetzt und weiter erwärmt. Diese Procedur wurde so lange wiederholt, bis alles Eiweiss in Lösung übergegangen war. Die Lösung enthielt Albumose und Pepton, das letztere wurde durch Dialyse in Därmen von vegetabilischem Pergament entfernt. — In dem anderen Versuche wurde Albumose aus dem *Adamkiewicz*schen Pepton abgeschieden. Die filtrirte Lösung des letzteren wurde unter Erwärmen mit einigen Tropfen Salpetersäure zur Abscheidung von Eiweissstoffen versetzt, noch warm filtrirt, und schliesslich durch Dialyse reine Albumose erhalten.

Vf. fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen.

I. In Betreff der Absorptionsfähigkeit überhaupt:

1. Hühner- und Serumeiweiss, Alkalialbuminat, Albumose und Pepton können aus der Höhle dünner Därme absorbirt werden.

2. Die Frage über Absorptionsfähigkeit der Eiweissstoffe der Milch bleibt unentschieden. Jedoch in Betracht der Absorptionsfähigkeit der

Lösungen anderer Eiweisslösungen haben wir keinen Grund, eine Möglichkeit der Absorption für die Eiweisssubstanzen der Milch zu negiren.

II. Was die Vertheilung der absorbirten Producte auf einzelne Wege: Blutgefässe und Lymphgefässe, anbetrifft:

1. Durch Blutgefässe werden bloss Pepton und zum Theil Alkalialbuminat absorbirt.

2. Die Frage über die Absorptionsfähigkeit der Albumose durch Blutgefässe bleibt unentschieden.

3. In die Chylusgefässe gehen alle Arten von Eiweiss und Albumose über. Alkalialbuminat wird durch diese Gefässe in grösserer Menge absorbirt als durch Blutgefässe. Wenn wir die Möglichkeit der Absorption von Eiweissstoffen der Milch zugeben, so müssen auch diese letzteren durch die Chylusgefässe absorbirt werden.

4. Ob Pepton ausser den Blutgefässen auch noch durch die Chylusgefässe absorbirt wird, lässt sich nicht sicher nachweisen.

Alle diese Schlüsse gründen sich ausschliesslich auf quantitative Analysen der Venenflüssigkeit und des Inhaltes des Brustganges. Die Resultate der Analyse der Venenflüssigkeit sind an sich klar. Der nicht vermehrte Eiweissgehalt derselben bei Einführung in die Därme von Hühner- und Serumeiweiss zeigt deutlich an, dass diese Eiweisssubstanzen durch die Blutgefässe nicht absorbirt werden. — Dagegen die constant beobachtete Vermehrung der Eiweissmenge in dieser Flüssigkeit lediglich nach Einführung von Alkalialbuminat in die Därme weist hin auf die Betheiligung von Blutgefässen wenigstens bei Absorption dieses Eiweissstoffes. Die constante, verhältnissmässig bedeutende Vermehrung des Eiweissinhaltes des Chylus bei Einführung aller Eiweisslösungen und Albumose berechtigt uns zu dem Schlusse, dass dieselben aus dem Darme in die Chylusgefässe übergehen. Jedoch diese Vermehrung kann auch eine andere Ursache haben, nämlich das Auswaschen von Eiweiss durch Kochsalzlösung aus den umgebenden Geweben und aus den Lymphdrüsen. Um einem derartigen Einwande vorzubeugen, stellte Vf. die drei folgenden Controlversuche an: Es wurde ClNa-Lösung in bekannter Weise durchgeleitet und nach einiger Zeit eine Probe des Chylusinhaltes zur Analyse genommen; hierauf wurde die Durchleitung (ohne Einführung von Eiweiss in die Därme) nach 1½—2 Stunden fortgesetzt und von Neuem der Inhalt des Brustganges analysirt. Die Analysen wiesen verminderten Eiweissgehalt in der zweiten Probe nach, und zwar im 1. Versuche um 0,2012 g., im 2. um 0,1972 und im 3. um 0,2392. — Ein solches Resultat beweist nur a fortiori die Richtigkeit der Annahme, dass der vermehrte Inhalt von Eiweiss in der Chylusflüssigkeit bei Einführung von Eiweisslösungen in den Darm in den angeführten Versuchen auf Kosten des aus dem Darme übergegangenen Eiweisses zu Stande kam.

Nawrocki.]

[*Pawlow* und *Smirnow* (41) unterbanden bei einem Kaninchen vermittelst eines Seidenfadens den pankreatischen Gang unmittelbar vor seinem Uebergang in den Darm. Das Thier blieb nach der Operation 2 Monate und 7 Tage am Leben. Die Section zeigte Folgendes: Die seidene Schlinge liegt ganz abgesondert vom Ductus Wirsungianus. Der verdickte und erweiterte (im Vergleich zu normalen Verhältnissen) Gang liegt unmittelbar an der Darmwand. Es wurde der Gang angeschnitten und in sein Darmende die Canüle einer Spritze eingebunden. Das Wasser aus der Spritze gelangt frei in den Darmcanal. Nach Eröffnung des Darmes sieht man, dass das Wasser in die freie Darmhöhle aus einer bestimmten Stelle der Darmwand fliesst, die nach Art einer Warze etwas erhoben ist. Unweit dieser Erhöhung sieht man eine zweite ebensolche, die man wahrscheinlich als das Ende des alten Ganges ansehen darf. Die Regeneration des pankreatischen Ganges ist eine alte, mehrfach beobachtete Thatsache, aber merkwürdig war, dass die Drüsenläppchen gut entwickelt, eher hypertrophirt waren, während dieselben am 30. Tage nach Unterbindung im höchsten Grade cirrhotisch entartet sind. Dieses Factum ist in mancher Hinsicht interessant entweder als Beispiel des Kampfes der Zellenelemente in den Organen, oder als Beispiel der Wirkung des biomorphotischen Gesetzes in einem derartig complicirten Organe, wie die Bauchspeicheldrüse, und dazu in einem völlig entwickelten Organismus. *Nawrocki.*]

Nach Versuchen von *G. Bastianelli* (42) wirkt der aus Thiry'schen Fisteln spontan oder nach Pilocarpininjection ausfliessende Saft deutlich verzuckernd auf Stärkekleister ein, und dasselbe geschieht, wenn der Kleister in die Darmschlinge eingebracht wird. Ferner invertirt der Darmsaft Rohrzucker, verdaut aber weder bei neutraler noch bei saurer Reaction gekochtes Hühnereiweiss oder Fibrin, kann auch Albumosen nicht in Pepton verwandeln. Frische wässrige oder glycerinige Auszüge von Hundedünndarm wirkten auf Kleister und Rohrzucker ebenso, nicht aber die Auszüge der Dickdarmschleimhaut oder von Kalbsdünndarm.

D. Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines.

1) *Reid, W.*, Condensed report on osmosis experiments with living and dead membranes. Med. Centralbl. 1890. S. 267 (Ref. nach Brit. med. Journ. 1890. S. 165).
2) *Derselbe*, Osmosis experiments with living and dead membranes. Journ. of Physiol. XI. p. 312—351.
3) *Doumer, E.*, Note sur le double pouvoir osmotique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 321—323.
4) *Hamburger, H. J.*, Die Permeabilität der rothen Blutkörperchen im Zusammenhange mit den isotonischen Coefficienten. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 414—433.

5) *Buchner, H.*, Die chemische Reizbarkeit der Leukocyten und deren Beziehung zur Entzündung und Eiterung. Physiol. Centralbl. IV. S. 703—704 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 47; die Proteïnstoffe der Bakterien wirken sehr stark anlockend auf Leukocyten).

6) *Massart, J.*, et *Bordet, Ch.*, Recherches sur l'irritabilité des leucocytes et sur l'intervention de cette irritabilité dans la nutrition des cellules et dans l'inflammation. Journ. de la Soc. Roy. d. scienc. méd. et natur. Bruxelles 1890. Sep.-Abdr. (die Leukocyten werden durch die Substanzen, welche von den Mikroben ausgeschieden werden, angelockt).

7) *Metzner, R.*, Ueber die Beziehungen der Granula zum Fettansatz. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1890. S. 82 (histologisch).

8) *Hamburger, H. J.*, Ueber die Regelung der Blutbestandtheile bei experimenteller hydrämischer Plethora, Hydrämie und Anhydrämie. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 259—308.

9) *Blake, J.*, Des rapports entre les spectres des élements et leurs actions biologiques. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. Mém. p. 55—58.

10) *Loew, O.*, Katalytische Spaltung des salpetrigsauren Ammoniaks. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3018—3019 (dieselbe erfolgt in Gegenwart von Platinmohr schon bei gewöhnlicher Temperatur).

11) *Derselbe*, Bildung von Salpetrigsäure und Ammoniak aus freiem Stickstoff. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 1443—1447 (dieselbe erfolgt durch Platinmohr bei Gegenwart von Natronlauge).

12) *Derselbe*, Katalytische Reduction der Sulfogruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3125—3126.

13) *Derselbe*, Ueber eine eigenthümliche Bildung flüchtiger Fettsäuren aus Dextrose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 865—866.

14) *Derselbe*, Ueber Giftwirkung des Hydroxylamins und der salpetrigen Säure. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München 1889. Sitzung 17. Dec. (beide wirken verschieden auf das Protoplasma ein, denn die salpetrige Säure kann als Stickstoffquelle dienen, das Hydroxylamin aber nicht).

15) *Derselbe*, Giftwirkung des Diamids. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 3203—3206.

16) *Hofmeister, F.*, Zur Lehre von der Wirkung der Salze. V. Untersuchungen über den Quellungsvorgang. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 395—413.

17) *Heinz, R.*, Die Wirkung concentrirter Salzlösungen. Virchow's Archiv CXXII. S. 100—111 (sie wirken durch Wasserentziehung).

18) *Swiatecki, Jan.*, Ueber die Alkalescenz des durch Wirkung grosser Natrium sulfuricum Gaben verdichteten Blutes. Zeitschr. f. physiolog. Chemie XV. S. 49—61.

19) *Salkowski, E.*, Ueber Autodigestion der Organe. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. Suppl.-Jubelband. 1890. S. 77—100 (Ref. nach Med. Centralbl. 1890. S. 581—583).

20) *de Marbaix* et *Denys*, Nouvelles recherches sur la digestion chloroformique. Med. Centralbl. 1890. S. 894 (Ref. nach La Cellule VI. 1. Heft).

21) *Pellacani, P.*, Ricerche ulteriori sopra alcune condizioni di autointossicazione acida dell' organismo. Med. Centralbl. 1890 (Ref. nach Therap. modern. 1890. Januar).

22) *Klein, J.*, Ein Beitrag zur Function der Leberzellen. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. 29 Stn.

23) *Hoffmann, N.*, Einige Beobachtungen, betreffend die Functionen der Leber- und Milzzellen. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. 20 Stn.

24) *Schmidt, Alex.*, Ein Beitrag zur Physiologie der Leber. Biol. Centralbl. X.

Nr. 19 u. 20 (Bericht über die in diesem Berichte schon referirten Arbeiten von Anthen, Kallmeyer, Klein und Hoffmann).

25) *Ringer, S.*, Concerning experiments to test te influence of lime, sodium and potassium salts on the development of ova and growth of tadpoles. Journ. of Physiol. XI. p. 79—84 (die Kalksalze, welche am besten geeignet sind, das Herz lebend zu erhalten, sind auch am besten geeignet, das Leben und Wachsthum der Froscheier und Kaulquappen zu erhalten).

26) *Jacobj, C.*, Apparat zur Durchblutung isolirter überlebender Organe. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 388—400 (ohne Abbildung nicht wohl zu referiren).

27) *Dubois, R.*, Nouvelles recherches sur la production de la lumière par les animaux et les végétaux. Compt. rend. CXI. p. 363—366 (das Leuchten ist bei Thieren und Pflanzen an die Umwandlung colloïder protoplasmatischer Granulationen in Krystalloïde unter dem Einflusse eines Respirationsphänomens gebunden).

2. Thermisches.

28) *Berthelot* et *Petit, P.*, Sur la chaleur animale et sur les chaleurs de formation et de combustion de l'urée. Ann. Chim. Phys. [6.] XX. p. 13—20 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 420).

29) *Berthelot*, Sur la chaleur animale. Chaleur dégagée par l'action de l'oxygène sur le sang. Ann. Chim. Phys. [6.] XX. p. 177—202 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 420—421).

30) *Hammerschlag, A.*, Ueber die Beziehung des Fibrinferments zur Entstehung des Fiebers. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 414—418 (pathologisch; das Vorkommen von Fibrinferment im Fieberblute ist durchaus nicht constant).

31) *Cramer, E.*, Ueber die Beziehung der Kleidung zur Hautthätigkeit. Physiol. Centralbl. IV. S. 421—424 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. S. 231; erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung (s. a. C).

32) *Luciani, L.*, Das Hungern. Studien und Experimente am Menschen; mit einem Vorwort von Jak. Moleschott. Autorisirte Uebersetzung von Dr. M. O. Fraenkel. Mit 8 Abbildgn. im Text und 2 Tafeln. Hamburg u. Leipzig, Leopold Voss. 1890.

33) *Morpurgo, B.*, Della neoproduzione di elementi cellulari nei tessuti di animali nutriti dopo un lungo digiuno. Arch. per le scienze mediche XIV. Nr. 3. p. 29—62 (histologisch).

34) *Danilewski*, Zur Physiologie des Reserveeiweisses. Physiol. Centralbl. IV. S. 372 (Ref. nach Wratsch. 1890. Nr. 2; dasselbe lagert sich zu 75 Proc. in den Muskeln ab und wird beim Hunger vornehmlich aus diesen entnommen).

35) *Fick, A.*, Die Zersetzungen des Nahrungseiweisses im Thierkörper. Sitzungsber. Würzb. physik. med. Ges. 1890. Sitzg. v. 21. Dec. 1889 (Vf. ist der Ansicht, dass die nach der Nahrungsaufnahme gesteigerte Ausscheidung von Kohlensäure auf dem Verbrauch von Eiweiss, nicht aber von Fett und Kohlehydraten beruht).

36) *Shore, L. E.*, On the fate of peptone in the lymphatic system. Journ. of Physiol. XI. p. 528—560.

37) *v. Rechenberg, C.*, Die Ernährung der Handweber in der Amtshauptmannschaft Zittau. Leipzig, S. Hirzel, 1890. 80 Stn. (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

38) *Cammerer, W.*, Das Nahrungsbedürfniss von Kindern verschiedenen Alters. Med. Centralbl. 1890. S. 680—681 (Ref. nach Deutsche med. Wochenschr. 1890. Nr. 21; muss auf das Original verwiesen werden); s. a. Jahrb. f. Kinderheilk. XXX. 4. S. 369.
39) *v. Liebig, H.*, Theorie und Praxis in der Kinderernährung, insbesondere über den Liebig'schen Suppenextract. Med. Centralbl. 1890. S. 239 (Ref. nach Münch. med. Wochenschr. 1889. Nr. 50; Vf. empfiehlt ein Gemisch von Liebig'scher Suppe und guter Kuhmilch im Soxhlet'schen Apparate gekocht).
40) *Chardin*, Essais de fabrication d'un pain de conserve avec du sang. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 671—674.
41) *Hagemann, O.*, Ueber Eiweissumsatz während der Schwangerschaft und Lactation. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 577—581.
42) *Wasiljew, E. W.*, Ueber die relative Assimilation der stickstoffhaltigen Bestandtheile und der Fette der rohen und gekochten Kuhmilch durch den gesunden Organismus. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1889.
43) *Reformatsky*, Einfluss der Muskelarbeit auf die Assimilation von Fetten der Nahrung bei gesunden Menschen. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1889.
44) *Krummacher, O.*, Ueber den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung bei gleicher Nahrung. Pflüger's Archiv XXXXVII. S. 454—469.
45) *Zuntz, N.*, Ueber die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. S. 367—376.
46) *Hirschfeld, P.*, Ueber den Einfluss erhöhter Muskelthätigkeit auf den Eiweissstoffwechsel des Menschen. Virchow's Arch. CXXI. S. 501—512.
47) *Monari, A.*, Changements dans la composition chimique des muscles dans la fatigue. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 1—14.
48) *Derselbe*, Variations du glycogène, du sucre et de l'acide lactique des muscles dans la fatigue. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 15—21.
49) *Krause, W.*, Die Erzeugung von Muskelfleisch. Journ. f. Landwirthsch. XXXVII. S. 237 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 39—40).
50) *Nilson, L. P.*, Der Stickstoffgehalt der Kuhmilch. Kgl. landtbruks-academiens handlingar och tidskrift 1889. Sep.-Abdr. S. 1—6 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 101—102).
51) *Friedrich, W.*, und *Stricker, M.*, Die Wirkung innerlich aufgenommenen Wassers von verschiedener Temperatur und Menge auf das gesunde und kranke Herz, auf den Blutdruck und auf die Harnausscheidung. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn VIII. S. 379—422.
52) *King, F. H.*, Vergleichende Untersuchungen für die Wirkung von kaltem und von warmem Trinkwasser bei Milchkühen. Milchzeitung XIX. S. 993—994 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 176—178).
53) *Munk, J.*, Ueber die Wirkung der Seifen im Thierkörper. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. S. 116—141.
54) *Lusk, G.*, Ueber den Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweisszerfall. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 459—481.
55) *Weiske, H.*, und *Flechsig, E.*, Kommt den in pflanzlichen Futtermitteln enthaltenen organischen Säuren mit den Kohlehydraten ähnliche eiweissersparende Wirkung zu? Journ. f. Landwirthschaft XXXVII. S. 199—234 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 31—39).
56) *Wolff, E.* (Refer.), *Sieglin, H.*, *Kreuzhage, C.*, *Mehlis, Th.*, und *Riess, C.*, Fütterungsversuche mit Hammeln. Landwirthschaftl. Jahrbücher XIX. S. 795—854.
57) *Mohilansky, A. M.*, Einfluss von Alkohol auf den Stoffwechsel des Stickstoffes und die Assimilation des Stickstoffes und der Fette. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1889.

58) *Weiske, H.*, und *Flechsig, E.*, Versuche über die Wirkung des Alkohols bei Herbivoren. Journ. f. Landwirthschaft XXXVII. S. 327—334 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 102—104).

59) *Taniguti, K.*, Ueber den Einfluss einiger Narcotica auf den Eiweisszerfall. Virchow's Arch. CXX. S. 121—131.

60) *Ulbricht*, Ueber den Gehalt verschiedener Futterstoffe an Senföl liefernden Substanzen und die Einwirkung der letzteren auf den thierischen Körper. Der Landbote 1888. S. 542—545; ibid. 1889. S. 543—544 (Ref. nach Centralbl. f. Agrikulturchemie XIX. S. 53—56).

61) *Pawlow, J. P.*, Bilanz des Stickstoffes in der Glandula submaxillaris während der Arbeit. Beiträge zur Lehre von der Wiederherstellung des functionirenden Drüsengewebes. Arzt 1890. Nr. 7, 9 u. 10 (russisch).

62) *Gilles de la Tourette*, et *Cathélineau, H.*, La nutrition dans l'hypnotisme. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 701—703 (polemisch gegen A. Voisin und Haraut).

63) *Dieselben*, La nutrition dans l'hypnotisme. Compt. rend. Soc. Biol. Mém. [9.] II. p. 29—34.

64) *Stadelmann, E.*, Ueber den Einfluss der Alkalien auf den menschlichen Stoffwechsel. gr. 8. Stuttgart, Enke.

65) *Gorsky, G.*, Ueber den Einfluss des Lithiumcarbonates auf den Stickstoffstoffwechsel bei Gesunden. Diss. St. Petersburg 1889. Med. Centralbl. 1890. S. 27—28.

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure (s. a. 3).

66) *Drechsel, E.*, Ueber die Bildung von Harnstoff aus Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3096—3102.

67) *Ohrtmann, C.*, Ueber den Einfluss der comprimirten Luft auf die Harnstoffproduction. Inaug.-Diss. Halle 1889 (Ref. nach Med. Centralbl. 1890. S. 446; Vf. schied bei gleichmässiger Kost — ca. 100 g. Eiweiss, 150 g. Fett und 220 g. Kohlehydrate täglich — im Mittel von 5 Tagen 33,96 g. Harnstoff aus, an den folgenden 5 Tagen, bei täglich 1½—3 h im pneumatischen Cabinet unter 1½—2 At., aber 35,36 g., d. h. 4 Proc. mehr; leider fehlt eine normale Nachperiode).

68) *v. Schroeder, W.*, Ueber die Harnstoffbildung der Haifische. Zeitschr. f. physiol. Chemie XIV. S. 576—598.

69) *Salkowsky, E.*, Nachtrag zu meiner Abhandlung „Ueber die Grösse der Harnsäureausscheidung u. s. w. Virchow's Arch. Bd. 117. S. 570". Virchow's Arch. CXX. S. 384 (pathologisch).

70) *Fürst, L.*, Einiges über die harnsaure Diathese, ihr Wesen und ihre Behandlung. Deutsch. Med. Zeit. 1890. Nr. 79 (pathologisch).

71) *Bohland, C.*, und *Schurz, H.*, Ueber die Harnsäure und Stickstoffausscheidung bei Leukämie. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXXVII. S. 469—510 (pathologisch).

72) *Klemptner, L.*, Ueber die Stickstoff- und Harnsäureausscheidung bei Zufuhr von kohlensaurem, resp. citronensaurem Natron. Inaug.-Diss. Dorpat 1889 (Ref. nach Physiol. Centralbl. IV. S. 374—375).

5. Bildung, Ausscheidung und Verhalten sonstiger Substanzen.

73) *Presch, W.*, Ueber das Verhalten des Schwefels im Organismus und den Nachweis der unterschwefligen Säure im Menschenharn. Virchow's Arch. CXIX. S. 148—167.

74) *Chabrié, C.*, et *Lapicque, L.*, Sur l'action physiologique de l'acide sélénieux. Compt. rend. CX. p. 152—154 (0,2 Proc. SeO_2 verhindern fast ganz die Fäulniss von Fleischbrühe, geringere Mengen werden unter Abscheidung von Selen reducirt); s. a. Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 246—248.

75) *Landerer*, Ueber Intoxication mit chlorsaurem Kali. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 103—126 (klinisch).
76) *Hagentorn, R.*, Ueber den Einfluss des kohlensauren und citronensauren Natrons auf die Ausscheidung der Säuren im Harne. Inaug.-Diss. Dorpat 1890 (Ref. nach Physiol. Centralbl. IV. S. 374—375).
77) *Beckmann, W.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des kohlensauren und citronensauren Natrons auf die Ausscheidung der Alkalien. Inaug.-Diss. Dorpat 1889 (Ref. nach Med. Centralbl. 1890. S. 266—267).
78) *Burchard, O.*, Ueber den Einfluss des kohlensauren, resp. citronensauren Natrons auf den Stoffwechsel, speciell die Stickstoffausscheidung. Inaug.-Diss. Dorpat 1889 (Ref. nach Physiol. Centralbl. IV. S. 374).
79) *Kozerski, A.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des kohlensauren Natrons auf den menschlichen Stoffwechsel. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. 53 Stn.
80) *Kluge, A.*, Untersuchungen über die Wirkung des Phosphors nebst Bemerkungen über die Bildung der Peptone in den Organen. Inaug.-Diss. Rostock 1890. 36 Stn.
81) *Heffter, A.*, Das Lecithin in der Leber und sein Verhalten bei der Phosphorvergiftung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 97—112.
82) *Joly, F.*, et *de Nabias, B.*, Sur l'action physiologique de l'hydrogène arsénié. Compt. rend. CX. p. 666—667.
83) *Novi, I.*, Le fer dans la bile. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 242—261.
84) *Winternitz, R.*, Ueber die Ausscheidungsgrösse des Quecksilbers bei den verschiedenen Arten seiner Anwendung. Med. Centralbl. 1890. S. 396 (Ref. nach Arch. f. Dermat. u. Syphilis 1889. XXI. S. 783; klinisch).
85) *Böhm, L.*, Quantitative Untersuchungen über Resorption und Ausscheidung des Quecksilbers bei innerlicher Verabreichung von Hydrargyrum salicylicum. Zeitschr. f. physiol. Chemie XV. S. 1—36.
86) *Combemale* et *Dubiquet*, Des effets physiologiques du ferrocyanure de potassium. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 169—172.
87) *Weyert, F.*, Vertheilung des dem Blute zugeführten Zuckers auf einige Körpersäfte. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. 45 Stn.
88) *Albertoni, P.*, Sul contegno e sull'azione degli zuccheri nell'organismo, II. Annali di Chim. [4.] XIII. 1891.
89) *Dastre, A.*, Transformations du lactose dans l'organisme. Arch. de physiol. [5.] II. p. 103—110.
90) *Seegen, J.*, Glycogénie animale; trad. p. Hahn. 8. Paris, Masson.
91) *Dufourt, E.*, Influence des alcalins sur la glykogénie hépatique. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 146—149; Arch. de Méd. II. p. 424—433.
92) *Slosse, A.*, Die künstliche Verarmung der Leber an Glykogen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1890. Suppl. S. 162—163.
93) *Arthaud, G.*, et *Butte, L.*, Action de la ligature de l'artère hépatique sur la fonction glycogénique du foie. Arch. de physiol. [5.] II. p. 168—176 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 450; kurze Zeit nach der Operation nimmt der Gehalt des Blutes an Zucker zu, der an Fibrin und Harnstoff ab).
94) *Hergenhahn, E.*, Ueber den zeitlichen Verlauf der Bildung resp. Anhäufung des Glykogens in der Leber und den willkürlichen Muskeln. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 215—227.
95) *Külz, E.*, Beiträge zur Kenntniss des Glykogens. Festschrift z. 50jähr. Doctor-Jubelfeier des Herrn C. Ludwig. Marburg 1890. S. 69—121.
96) *Derselbe*, Ueber Glykogenbildung im künstlich durchbluteten Muskel. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 237—246.

97) *Prausnitz, W.*, Ueber den zeitlichen Verlauf der Ablagerung und des Schwindens des Glykogens. Zeitschr. f. Biol. XXVI. S. 377—413.

98) *Moritz, F.*, und *Prausnitz, W.*, Studien über den Phloridzindiabetes. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 81—118.

99) *Külz, E.*, und *Wright, A. E.*, Zur Kenntniss der Wirkung des Phloridzins, resp. Phloretins. Zeitschr. f. Biol. XXVII. S. 181—214.

100) *Bufalini, G.* (et *Lusini, V.*), Recherches sur l'asparagine. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 22—25.

101) *Weiske, A.*, Die Bedeutung des Asparagins für die Ernährung. Med. Centralbl. 1890. S. 945—946 (Vf. hält im Gegensatz zu J. König daran fest, dass „das Asparagin für den Pflanzenfresser ein Nahrungsstoff ist, der unter geeigneten Umständen eiweisssersparend wirkt und dadurch Eiweissansatz zu bewerkstelligen vermag; dass dagegen bei omnivoren und carnivoren Thieren diese Wirkung nicht vorhanden zu sein scheint").

102) *König, J.*, Die Bedeutung des Asparagins für die Ernährung. Med. Centralbl. 1890. S. 849—852 (enthält keine eigenen Versuche des Vfs.).

103) *Baldi, D.*, Excrétion de la créatinine durant le jeûne et sa formation dans l'organisme. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 362 (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 407).

104) *Ginzberg, J.*, Ueber das Verhalten des Pyrrhols und einiger seiner Derivate im thierischen Organismus. Inaug.-Diss. Königsberg 1890. 42 Stn.

105) *Paschkis, H.*, Zur Kenntniss von der Wirksamkeit des Saccharins. Med. Centralbl. 1890. S. 334 (Ref. nach Wiener med. Wochenschr. 1890. Nr. 9; grosse Mengen desselben stören allerdings sowohl die Pepsin-, als auch die Trypsin- und Speichelwirkung).

106) *Jessen, F.*, Zur Wirkung des Saccharins. Med. Centralbl. 1890. S. 901—902 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. S. 64; das Saccharin ist unschädlich, hindert die Ausnützung der Milch im Darmcanale nicht, hemmt einige Gährungen, wirkt aber nicht auf pathogene Bakterien).

107) *Lehmann, K. B.*, Zur Saccharinfrage. Med. Centralbl. 1890. S. 902 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. S. 81; das Saccharin ist ganz unschädlich).

108) *Salkowsky, E.*, Ueber die Zusammensetzung und Anwendbarkeit des käuflichen Saccharins. Virchow's Arch. CXX. S. 325—366.

109) *Biernacki, E.*, Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren bei Nierenentzündung und Icterus. Beitrag zur Lehre vom antiseptischen Werthe der Magensalzsäure und der Galle. Med. Centralbl. 1890. S. 881—883. 898—901 (pathologisch).

110) *Reale*, Sur l'élimination du phénol par les urines. Arch. de Biol. ital. XIV. p. 213—215 (dasselbe findet sich im Harne nicht nur als gepaarte Schwefelsäure, sondern auch als gepaarte Phosphorsäure; die Bildung dieser Phenoläther erfolgt in der Leber).

111) *Penzoldt* (und *Weber, P. W.*), Einige Wirkungen der Acetanilido- und Formanilidoessigsäure. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 313—315 (wenig giftig, letztere etwas stärker als erstere).

112) *Jaffé, M.*, Ueber das Verhalten des Santonins im thierischen Stoffwechsel. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. Suppl. S. 7—26.

113) *Mugdan, O.*, Ueber die Giftigkeit des Creolins und seinen Einfluss auf den Stoffwechsel. Virchow's Arch. CXX. S. 131—154; s. a. Med. Centralbl. 1890. S. 113—114.

114) *Quinquaud* et *Fournioux*, Note sur l'aristol. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 406—411 (2,50 g. pro 1 Kilo Meerschweinchen wirkt nicht toxisch; der Harn enthält Jod und vielleicht auch Thymol).

115) *Tauber, E.*, Ueber das Schicksal des Morphins im thierischen Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 336—368.

116) *Fraenkel, A.*, Ueber das Verhalten des Stoffwechsels bei Pyrodinvergiftung. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. S. 239—252 (dasselbe bewirkt Steigerung des Eiweisszerfalls, sowie eine eigenthümliche Veränderung des Blutes ohne Methämoglobinbildung; der Harn wurde anfangs dunkel, von portweinartiger Farbe, und erst später blut- und eiweisshaltig).

117) *Stern, R.*, Ueber den Einfluss des Tetrahydro-β-Naphtylamins auf den thierischen Stoffwechsel. Virchow's Arch. CXXI. S. 376—378.

118) *Neuberger, J.*, Ueber Kalkablagerungen in den Nieren. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVII. S. 39—49 (pathologisch; finden sich nach Vergiftung mit Sublimat, Aloin, Wismuth, Phosphor, Oxalsäure, K_2CrO_4, Unterbindung der Art. renalis).

119) *Filehne, W.*, Der Uebergang von Hämoglobin in die Galle. Virchow's Arch. CXXI. S. 605—606.

120) *Hildebrandt, H.*, Zur Kenntniss der physiologischen Wirkung der hydrolytischen Fermente. Virchow's Arch. CXXI. S. 1—43. CXXII. S. 375—376.

121) *Bendersky, J.*, Ueber die Ausscheidung der Verdauungsfermente (Pepsin, Trypsin, Ptyalin) aus dem Organismus bei gesunden und kranken Menschen. Virchow's Arch. CXXI. S. 554—597.

122) *Nencki, M.*, und *Sahli, H.*, Die Enzyme in der Therapie. Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte XX. Sep.-Abdr. (therapeutisch).

123) *Adolphi, H.*, Ueber das Verhalten des Blutes bei gesteigerter Kalieinfuhr. Inaug.-Diss. Dorpat 1889.

W. Reid (1) ist durch seine Versuche über Osmose durch die lebende Haut und Magenschleimhaut des Frosches (wobei er physiologische Kochsalzlösung, bez. diese + 5 Proc. Traubenzucker anwandte, so dass die Flimmerepithelien 4—5 h thätig blieben) zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die osmotische Strömung geht in der lebenden Froschhaut, im Gegensatz zu der bisherigen Annahme, leichter von aussen nach innen; 2. dieselbe hängt von den physiologischen Verhältnissen der Haut ab; wird die Vitalität durch diese oder durch Agentien herabgesetzt, so tritt Verminderung, durch Reizmittel Erhöhung ein; 3. die Ursache des leichten Durchtritts von aussen nach innen liegt vermuthlich in Absorptionsverhältnissen des lebenden Protoplasma und ist der secernirenden Eigenschaft der Drüsenzellen vergleichbar.

Derselbe (2) beschreibt Diffusionsversuche, welche er mit lebender Froschhaut angestellt hat. Er gelangt dabei zu folgenden Resultaten: „1. Die Richtung, in welcher normal der osmotische Flüssigkeitsstrom leichter durch die lebende Froschhaut hindurchgeht, geht von der äusseren nach der inneren Oberfläche. 2. Der Durchtritt (transference) einer Flüssigkeit durch die Haut in der angegebenen Richtung ist innig mit dem physiologischen Zustande ihrer Gewebe verbunden; Bedingungen oder Mittel, welche die Vitalität herabzusetzen streben, vermindern den Durchtritt der normalen Richtung, während Stimulantien Erhöhung der-

selben veranlassen. 3. Die Ursache des leichteren Durchtritts einer Flüssigkeit von der äusseren nach der inneren Oberfläche ist wahrscheinlich in dem Vorhandensein einer von protoplasmatischer Thätigkeit abhängigen Absorptionskraft zu finden, welche der Secretionskraft der Drüsenzellen zu vergleichen ist. 4. Infolge der Absorptionskraft, welche von aussen nach innen wirkt, bewirkt eine Aenderung der Beziehungen der Hautoberflächen zu den zwei in einem Osmosis-Versuche gebrauchten Flüssigkeiten eine Verminderung der Geschwindigkeit, mit welcher die Flüssigkeit von der einen zur andern Seite der Haut wandert, je nachdem die von dem lebenden Gewebe ausgeübte Kraft in der Richtung des osmotischen Stroms wirkt oder derselben entgegen."

E. Doumer (3) beschreibt Versuche, welche zeigen, dass nicht nur thierische Membranen das Vermögen der doppelten Diffusion haben, sondern dass man dieses auch anderen Membranen (Collodiumhäutchen, Pergamentpapier) ertheilen kann. Die Erscheinung besteht bekanntlich darin, dass die betreffenden Membranen (Froschhaut u. s. w.) diffusible Körper in der einen Richtung schneller hindurchtreten lassen, als in der entgegengesetzten. Vf. weist nun nach, dass diese Erscheinung lediglich auf der verschiedenen Beschaffenheit der beiden Oberflächen beruht, und dass z. B. Collodiumhäutchen, welche auf Glas eingetrocknet eine glatte und eine runzlige Oberfläche haben, sich ebenso verhalten wie Froschhaut; die glatte Oberfläche lässt, mit der diffusiblen Substanz in Berührung, diese leichter durchtreten, als die runzlige.

W. J. Hamburger (4) hat durch Versuche mit Hunde-, Schweine-, Rind- und Pferdeblut gezeigt, dass die Blutkörperchen des defibrinirten Blutes für Salze in hohem Grade permeabel sind. Bei dieser Aufnahme resp. Abgabe wird das Wasseranziehungsvermögen der Körperchen nicht verändert, so dass, wenn defibrinirtes Blut mit isotonischen, hyperisotonischen und hypisotonischen Salzlösungen, d. h. solchen von gleichem, höherem und niederem Wasseranziehungsvermögen, versetzt wird, ein Austausch der Salze zwischen Blutkörperchen und Umgebung in isotonischen Verhältnissen stattfindet.

Derselbe (8) hat an Pferden und Hunden Versuche über die Regelung der Blutbestandtheile bei experimenteller hydrämischer Plethora, Hydrämie und Anhydrämie angestellt, welche zu folgenden Resultaten geführt haben: „1. Die totale wasseranziehende Kraft des Serums haben wir wiedergefunden in der Summe der wasseranziehenden Kräfte seiner Bestandtheile. Mehr als die Hälfte des wasseranziehenden Vermögens kommt auf Rechnung des NaCl, weiter ein bedeutender Theil auf Rechnung der Carbonate und Eiweissstoffe. Der Antheil der Phosphate und Sulfate und des Traubenzuckers ist gering. 2. Durch die Bestimmung der zur Fällung des Eiweisses und der Albuminate erforderlichen Säuremenge wird man das Molekulargewicht des zugehörenden Eiweisses berechnen können. Eine

der ersten Anforderungen hierbei ist natürlich, dass das Albuminat vollkommen rein sei, am besten in Krystallform vorkommt. Die erhaltene Zahl kann controlirt werden durch die mittelst der Methode von Hugo de Vries gefundene. 3 a) Nach Herbeiführung hydrämischer Plethora bei Pferden und Hunden mittelst Injection stark hyperisotonischer Lösungen von Na_2SO_4, NaCl und $NaNO_3$ in so grossen Volumina, dass das wasseranziehende Vermögen des Plasma bedeutend hätte steigen müssen, wenn die Blutkörperchen und die Wände des Blutgefässsystems vollkommen impermeabel wären für Wasser und für Salze, erhält das Plasma äusserst schnell sein wasseranziehendes Vermögen zurück. b) Nach Herbeiführung hydrämischer Plethora bei Pferden mittelst Injection einer schwachen hypisotonischen Lösung von Na_2SO_4 und NaCl in so grossem Volumen, dass das wasseranziehende Vermögen des Plasma bedeutend hätte abgenommen haben müssen, wenn die Blutkörperchen und die Wände des Blutgefässsystems für Wasser und für Salze vollkommen impermeabel wären, erhält das Plasma sehr schnell (in unseren Fällen innerhalb 10′) sein ursprüngliches wasseranziehendes Vermögen zurück. c) Zur Wiederherstellung des wasseranziehenden Vermögens (vgl. a und b) wirken verschiedene Bestandtheile sowohl des ursprünglichen Blutes als der injicirten Lösung und der Gewebsflüssigkeit zusammen. Während namentlich durch die Injection hyperisotonischer Lösungen das wasseranziehende Vermögen des Plasma wegen des zurückgebliebenen Salzes bedeutend hätte gestiegen sein müssen, und durch die Injection hypisotonischer Lösungen wegen des zurückgebliebenen Wassers bedeutend vermindert, wirken unmittelbar nach der Injection NaCl, Na_2SO_4, Na_2CO_3, Eiweiss, Wasser und wahrscheinlich auch andere Stoffe zusammen, um durch gegenseitige Auswechslung die genannte Vermehrung resp. Verminderung zu compensiren. Bemerkenswerth ist, dass das Plasma 2 h nach der Injection weniger Wasser enthält als vor der Injection. Diese Thatsache im Zusammenhang mit der relativen Vermehrung der rothen Blutkörperchen berechtigte zur Schlussfolgerung, dass durch die Injection hyper- und hypisotonischer Lösungen die ganze Blutmenge des Thieres auf einige Zeit abgenommen hat. d) Ungefähr gleichzeitig mit dem wasseranziehenden Vermögen sieht man das Plasma seine ursprüngliche Zusammensetzung wieder erreichen, so dass man leicht auf den Gedanken kommen könnte, die Wiederherstellung des wasseranziehenden Vermögens als die Folge davon anzusehen. Diese Meinung würde jedoch schon darum nicht richtig sein, weil zu Zeiten, wo das Plasma seine ursprüngliche Zusammensetzung noch nicht erreicht hat und noch Abweichungen darin vorhanden sind, welche unsere Methode zur Bestimmung des wasseranziehenden Vermögens gewiss hätte entdecken können, das wasseranziehende Vermögen *schon* zum ursprünglichen Werthe zurückgekehrt ist. e) Die Vorstellung Cohnheims, dass bei hydrämischer Plethora die

Vermehrung der Secretion und Transsudation ausschliesslich herbeigeführt werde durch Volumsvergrösserung des Blutes, muss nach den Resultaten unserer Versuche dahin geändert werden: nicht allein die Volumsvergrösserung des Blutes hat Einfluss auf die Secretion und Transsudation, sondern auch die absolute Menge des injicirten *Salzes.* Stellt sich ja doch bei der Injection hyperisotonischer Salzlösungen unmittelbar nach der Injection, sogar während derselben, bedeutende Harnabscheidung und dünne Defäcation ein. Bei der Anwendung hypisotonischer Lösungen jedoch nimmt man Solches nicht wahr. Man kann dabei drei h und länger nach der Injection warten, ohne eine Harnentleerung oder eine dünne Defäcation zu beobachten. Weil hier die überflüssige Flüssigkeit die Blutbahn verlassen hat, muss dieselbe in die Gewebe transsudirt sein. Kurz: nach der Injection *hyperisotonischer* Lösungen vermehrte *Secretion,* nach der Injection *hypisotonischer* Lösungen vermehrte *Transsudation.* Die Ursache dieser Erscheinung lässt sich erklären durch die Neigung des Plasma, sein wasseranziehendes Vermögen constant zu halten. 4. Bei *Hydrämie,* hervorgerufen durch bedeutende Blutentleerungen (Pferd), zeigt sich das wasseranziehende Vermögen des Plasma unverändert, trotz der bedeutenden Verminderung, welche das spec. Gew. des Plasma durch die Blutentleerungen erfahren hat. Die Compensation der wasseranziehenden Kraft wird grösstentheils dadurch herbeigeführt, dass neben einer bedeutenden Verminderung des Eiweissgehaltes eine Vermehrung des Chlorgehaltes stattgefunden hat. 5. Bei *Anhydrämie,* hervorgerufen durch subcutane Injection von Pilocarpin und Eserin (Pferd), zeigt sich das wasseranziehende Vermögen unverändert, trotz der Entfernung einer bedeutenden Flüssigkeitsmenge. Diese Unveränderlichkeit des wasseranziehenden Vermögens muss theilweise dem Umstande zugeschrieben werden, dass der Gehalt des Eiweisses abnimmt und der der Chloride wächst. 6. Die Blutkörperchen des circulirenden Blutes sind für Salze permeabel. 7. Das wasseranziehende Vermögen der rothen Blutkörperchen erfährt durch die Erzeugung hydrämischer Plethora (durch hyper- und hypisotonische Lösungen), von Hydrämie und Anhydrämie, keine oder geringe Modification; was, falls diese Permeabilität bedeutend ist, zur Schlussfolgerung Berechtigung giebt, dass zwischen den Bestandtheilen der Blutkörperchen und denen des Plasma eine Auswechslung in isotonischen Verhältnissen stattgefunden hat."

Erwärmt man, nach *O. Loew* (12), eine Lösung von formaldehydschwefligsaurem (oxymethylsulfonsaurem) Natron mit kohlensaurem Natron und Platinmohr auf dem Wasserbade, so nimmt nach einigen Stunden die Flüssigkeit einen lauchartigen Geruch (Spur $(CH_2S)_3$?) an und giebt mit Nitroprussidnatrium die Reaction auf alkalische Schwefelmetalle. „Es ist demnach *Schwefelnatrium* durch *Reduction* entstanden, und andererseits musste eine entsprechende Menge des angewandten Salzes *oxy-*

dirt worden sein." Lässt man den Platinmohr weg, so wird kein Schwefelnatrium gebildet. Wasserstoffentwicklung findet dabei nicht statt, ebensowenig beim Erwärmen von Formaldehyd mit kohlensaurem Natron und Platinmohr. Die Reaction beruht demnach auf einem katalytischen Vorgange, welcher Oxydation und Reduction zugleich herbeiführt.

Verdünnte Lösungen reiner Dextrose nehmen nach Versuchen von *Demselben* (13) beim Stehen mit sauerstoffhaltigem Platinmohr nach einiger Zeit einen ranzigen Geruch an, besonders schnell bei 60—70°; Lävulose zeigte dieses Verhalten nicht, ebensowenig Milchsäure. Die Menge der gebildeten Fettsäure ist nur sehr gering; das Silbersalz derselben enthielt 51,49 Proc. Ag, entsprechend dem valeriansauren Silber; ausserdem konnte auch noch Ameisensäure nachgewiesen werden. Vf. macht darauf aufmerksam, dass es sich bei dieser Bildung flüchtiger Fettsäuren aus Zucker „um von Atomverschiebung begleitete Reductionsvorgänge" handelt, welche einem directen Oxydationsvorgange parallel laufen.

Das Diamid oder Hydrazin N_2H_4 ist nach *Demselben* (15) für Pflanzen und Thiere ein heftiges Gift. Keimlinge von Helianthus und Gerste starben in Nährlösungen, welche 0,2 g. schwefelsaures Hydrazin pro Liter enthielten, nach einigen Tagen ab, anscheinend ohne überhaupt weit gewachsen zu sein; Algen (Spirogyra) gingen ebenfalls in Lösungen mit 0,1—0,5 Prom. Hydrazinsulfat bald zu Grunde, und 0,1 Proc. dieses Salzes genügten, um die Entwicklung von Spaltpilzen zu verhindern. Hefe wird durch eine mit Soda genau neutralisirte, 1 Proc. Hydrazinsulfat enthaltende Lösung getödtet. Niedere Thiere sterben ebenfalls bald in Quellwasser mit 0,5 Prom. des Sulfats; ein Kaninchen von 2350 g., welches 0,5 g. Hydrazinsulfat injicirt erhielt, starb nach 1½ h unter starker Lähmung nach vorhergegangenen klonischen Krämpfen. Darnach ist das Hydrazin, ebenso wie das Hydroxylamin, ein starkes und allgemeines Gift.

F. Hofmeister (16) hat im weiteren Verfolg seiner Arbeiten über die Wirkung der Salze jetzt den Vorgang der Quellung, zunächst durch reines Wasser, in nähere Untersuchung gezogen; er beschränkt sich dabei auf die sog. molekulare Quellung (Fick), bei welcher homogene porenfreie Massen unter Volumvergrösserung eine Flüssigkeit in sich aufnehmen. Die Versuche selbst wurden an dünnen Agarplatten, welche möglichst homogen hergestellt waren, angestellt, indem dieselben sowohl trocken als auch nach verschieden langem Eintauchen in Wasser gequollen gewogen wurden. Aus den Versuchen liess sich folgende Formel ableiten: $W = P\left(1 - \frac{1}{1 + \frac{c}{d}t}\right)$, worin W das Gewicht Wasser bezeichnet, welches von 1 Gewichtstheil trockner Substanz in t′ aufgenommen wird; P die höchste Seitens der Gewichtseinheits-Substanz zur Aufnahme ge-

langende Wassermenge (des Quellungsmaximums für die betreffende Temperatur); c eine aus der Versuchsreihe zu berechnende Constante; d den Dickendurchmesser der Platte in maximal gequollenem Zustande in Millimetern. Für $t = \infty$ und $d = 0$ geht die Formel über in $W = P$, d. h. unendlich dünne Platten erreichen sofort das Maximum, Platten von messbarer Dicke nähern sich diesem Maximum, ohne dasselbe in endlicher Zeit zu erreichen. Für $t = 0$ wird $W = 0$ (zu Beginn des Versuchs), und die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme $v = \frac{\delta W}{\delta t} = \frac{P\frac{e}{d}}{\left(1 + \frac{e}{d}t\right)^2}$.

Werden beim Abtrocknen der gequollenen Platten Fehler gemacht, so muss in obiger Formel rechts noch das Glied $-F$ eingesetzt werden, welches diesen Fehler bezeichnet; derselbe ist natürlich um so grösser, je dünner die Platte ist. Leimplatten verhalten sich ganz ähnlich wie solche aus Agar. Die gefundenen Resultate lassen sich natürlich nicht ohne Weiteres auf die Verhältnisse im lebenden Organismus übertragen, da dieselben ungleich verwickelter sind und Factoren in sich bergen, wie z. B. die Anwesenheit von Salzen, die hier nicht berücksichtigt worden sind. Immerhin zeigt die gefundene Formel, dass die Wasseraufnahme um so rascher erfolgt, je dünner die Platte ist, und erklärt auf diese Weise z. B. die rasch zerstörende Wirkung salzfreien Wassers auf mikroskopische Organismen und Zellen.

[*Jan Swiatecki* (18) hat, um festzustellen, welche Veränderungen in der Alkalescenz des durch grosse Glaubersalzgaben verdichteten Blutes eintreten, ferner, ob auch in dieser Hinsicht eine Aehnlichkeit zwischen der experimentellen Oligaemia sicca und der bei Cholera sich entwickelnden existirt, eine Reihe von Versuchen an Hunden ausgeführt, bei welchen die Alkalescenz acidimetrisch nach der von Landois angegebenen Methode gemessen wurde. Die Probeflüssigkeit, $^1/_{100}$ und $^1/_{200}$ normale Oxalsäurelösung, war in 18 Probirgläser derart vertheilt, dass eine Reihe von Portionen erhalten wurde, zu deren Neutralisirung der Reihe nach 3.6, 3.4, 3.2 u. s. w. mg. NaOH erforderlich waren. 10 ccm. des direct dem Blutgefässe entnommenen Blutes wurden mit 90 ccm. einer 10 proc., völlig neutralen Lösung von Natr. sulfuric. gemischt, und von dieser Mischung mittelst einer Pipette 5 ccm. in jedes Probirglas gegeben, so dass also jede Portion 0,5 ccm. reinen Blutes enthielt. Die Reaction zeigten rothe und blaue Lackmusstreifen an, von denen jedes Probirglas je einen aufnahm. Als neutral wurde immer die erste basische Portion angesehen, welche den sauren folgte. Die zu den Versuchen dienenden Hunde erhielten täglich 200 g. Pferdefleisch und Wasser ad libitum, am Tage des Versuchs jedoch kein Futter. Bei den ersten drei Versuchen erfolgte die Einführung des schwefelsauren Natrons in den Magen mit-

telst Sonde, bei einem vierten wurde nach der Methode von Maas-Wagner, um das nach grösseren oder öfter verabreichten Gaben erfolgende Wiederausbrechen auszuschliessen, die Einspritzung des Glaubersalzes in die Peritonealhöhle vorgenommen. In allen Fällen zeigte sich 24 Stunden nach der Einführung des Glaubersalzes eine bedeutende Abnahme des Lebendgewichtes. Da aber der Gewichtsverlust noch kein Beweis vergrösserter Concentration des Blutes ist, so berechnete Vf. bei drei Versuchen die Zahl der Blutkörperchen in 1 ccm. nach Malassez's Methode. Die Versuchsergebnisse führten den Vf. zu folgenden Schlüssen:

1. Die Alkalescenz des Blutes steigt bei seiner Verdichtung mittelst grosser Glaubersalzgaben.

2. Diese Erscheinung kann durch die grössere Transsudation von Säuren als von Alkalien aus dem Blute in den Darmtractus erklärt werden, in Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Osmose.

3. Der Versuch, die Blutalkalescenzsteigerung bei Gebrauch von Mineralwasser ausschliesslich durch Uebergang von basischen Salzen aus dem Darm in's Blut zu erklären, ist nicht befriedigend. *Baessler.*]

E. Salkowski (19) hat seine Untersuchungen über die Fermentationen, welche in der Bierhefe und thierischen Organen, wenn dieselben in Chloroformwasser aufbewahrt und digerirt werden, auftreten, fortgesetzt. Aus der Hefe gingen hierbei über die Hälfte der darin enthaltenen organischen Substanz in Lösung, vom Stickstoff fast $^2/_3$, und zwar grösstentheils durch die Wirkung des Fermentes allein. Wurden dagegen, wie im sog. Controlversuch stets geschah, die Fermente vorher durch Erhitzen zerstört, so gingen bedeutend geringere Mengen Substanz in Lösung. Die Versuche mit Leber ergaben ebenfalls, dass 1. im Hauptversuch (mit erhaltenen Fermenten) mehr Substanz in Lösung geht, als im Controlversuch, dass 2. die Flüssigkeit im Hauptversuch mehr Phosphorsäure enthält, als im Controlversuch, dass 3. die Ueberführung des Hypoxanthins aus der latenten Form in die manifeste als Wirkung der Digestion aufzufassen ist, während das Nucleïn durch das Wasser allein, auch ohne Ferment, fast vollständig gespalten wird, und dass 4. durch Fermentwirkung wohl Leucin und Tyrosin, aber keine in Wasser und Aether löslichen Säuren (flüchtige Fettsäuren, Milchsäure, Bernsteinsäure) gebildet werden. Glykogen wird während der Digestion in Zucker übergeführt. Versuche mit Muskelfleisch führten zu ähnlichen Ergebnissen; im Hauptversuche wurde hier keine Milchsäure gebildet, und Vf. schliesst hieraus, dass dieselbe auch nicht bei der Todtenstarre gebildet werde, sondern nur während des Lebens des Muskels, dass die Milchsäurebildung Protoplasmawirkung sei und deshalb hier fehle. Vf. ist auch der Ansicht, „dass diese Fermentationen auch während des Lebens in den Geweben stattfinden und dazu dienen, das abgestorbene Protoplasma-Eiweiss beweglich zu machen, die Spaltungsproducte dem Kreislauf zuzuführen“.

De Marbaix und *Denys* (20) weisen nach, dass auf Zusatz von Chloroform, Aether, Alkohol, Phenol, Thymol etc. im Blute von Katzen, Hunden, Kaninchen und Menschen eine Peptonbildung stattfindet und sogar Leucin und Tyrosin entstehen können; das Pepton wird dabei aus dem Hämoglobin und Fibrin, nicht aber aus dem Globulin gebildet, die Reaction darf nur schwach alkalisch bis minimal sauer sein. Hundefibrin löst sich in Hundeserum, welches mit Chloroformwasser versetzt ist, schnell auf, nicht im Serum von Schweine-, Rinder-, Hammel- oder Pferdeblut, ausser wenn deren Serumalbumin vorher durch Hitze coagulirt worden war. Hundeblut oder -serum verliert, wenn man es in gewissen Verhältnissen mit Blut oder Serum anderer Thierarten vermischt, seine verdauenden Eigenschaften.

Nach *P. Pellacani* (21) spielen die flüchtigen Fettsäuren bei der Entstehung der Autointoxication eine wichtige Rolle; in Rücksicht worauf er das Verhalten der Ameisensäure im thierischen Organismus näher untersucht hat. Vf. bestimmt die Menge der Ameisensäure durch Erhitzen der Substanzen (z. B. eingedickten Harn) mit concentrirter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Rohr und volumetrische Bestimmung des gebildeten Kohlenoxydes. Im Hundekörper werden eingeführte ameisensaure Salze fast völlig zerstört; aber auch schon 24 Stunden lang fortgesetzte Digestion ameisensauren Alkalis mit Wasser bei 38° bewirkt eine Zersetzung von ca. 30 Proc. des Salzes, an welchem Resultate die Anwesenheit von Alkali oder Eiweiss nichts ändert. Bei Digestion mit Schafblut wird noch mehr, bis 50 Proc., zersetzt, mit Hundeblut nicht mehr als mit Wasser. Leitet man mit ameisensaurem Alkali versetztes Blut durch Schafs- oder Schweinsnieren, so wird es völlig zerstört, von Hundsnieren dagegen nur ca. 30 Proc. Hundeleberbrei zersetzt bis zu 64 Proc. des zugesetzten Formiats, Hundenierenbrei wirkt nur wie Wasser. Salicylsaures Natron hemmt diese Processe, nicht aber Chinin. Näheres, besonders auch theoretische Erörterungen, s. im Original.

J. Klein (22) hat im Anschlusse an die Arbeiten von Anthon und Kallmeyer Versuche über die Einwirkung der Leberzellen auf Hämoglobin angestellt und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: „1. Das Serumeiweiss dient ebenso zur Bildung der Gallensäuren wie das Hämoglobin. 2. Der Traubenzucker wirkt energischer als das Glykogen, sowohl in Bezug auf die Zersetzungszeit, als auch auf die Quantität des Zersetzungsproductes. 3. Der Traubenzucker in den von mir angewandten Mengen wird bei Bildung der Gallensäuren ebenso wie das Gyklogen vollständig verbraucht. 4. Ein Kochsalzzusatz von 0,6 Proc. begünstigt gleichfalls den Zersetzungsvorgang. 5. Die von der Leberzelle unter Mitwirkung eines Kohlehydrates herbeigeführte Zersetzung des Hämoglobins und Bildung von Gallensäuren stellt eine rein chemische Wirkung gewisser Zellenbestandtheile dar und ist von der Form

der Leberzelle unabhängig. Durch Zerreiben mit Glaspulver völlig zerstörte Leberzellen waren nicht nur nicht unwirksam geworden, sondern leisteten sogar mehr als die normalen Zellen. 6. Wie das Hämoglobin von der Leberzelle gar nicht angegriffen wird und demgemäss auch keine Vermehrung der Gallensäuren bewirkt, sobald kein Kohlehydrat zugegen ist, so gilt dasselbe auch vom Serumeiweiss.“ Zur Illustration möge hier Vers. IV mitgetheilt werden; der Zellenbrei war durch Abschaben einer frischen Kalbsleber und völliges Auswaschen des durch ein Tuch gepressten Breies mit 0,6 Proc. NaCl-Lösung erhalten worden. Folgende Mischungen wurden gleichzeitig angesetzt:

a)	
Zellenbrei	25
0,6 Proc. NaCl-Lösung	55
	80

b)		c)	
Zellenbrei	25	Zellenbrei	25
0,6 Proc. NaCl-Lösung	14	0,6 Proc. NaCl-Lösung	14
2,36 Proc. Hämoglobinlösg. mit 1,2 Proc. Glykogen und 0,6 Proc. NaCl	41	2,36 Proc. Hämoglobinlösung mit 1,2 Proc. Traubenzucker u. 0,6 Proc. NaCl	41
	80		80

d)		e)	
Zellenbrei	25	Zellenbrei	25
Rinderserum	6,25	Rinderserum	6,25
0,6 Proc. NaCl-Lösung mit 0,6 Proc. Traubenzucker	48,75	0,6 Proc. NaCl-Lösung	48,75
	80		80

c) entfärbte sich schneller als b); die Rückstände der alkoholischen Auszüge wogen bei a) (Controle) 0,221; b) 0,500; c) 0,620; d) 0,312; e) 0,204; das Serum allein hatte also keine Veranlassung zur Entstehung von Gallensäuren gegeben, und der Traubenzucker hatte besser gewirkt als das Glykogen. Traubenzucker wie Glykogen wird übrigens bei diesen Versuchen völlig verbraucht.

N. Hoffmann (23) hat ähnliche Versuche wie Klein, unter Anwendung von Leber- und Milzzellen, angestellt und zunächst constatirt, dass der Traubenzucker durch Fette oder Seifen nicht ersetzt werden kann, dass aber auch die Wirkung des Traubenzuckers durch die Gegenwart der Fettsubstanzen nicht beeinträchtigt wird. Klein hatte nachgewiesen, dass bei der Bildung der Gallensäuren der Traubenzucker, bez. das Glykogen völlig verbraucht wird, und Vf. zeigt, dass dies auch mit dem Eiweiss der Fall ist; die durch Leberzellen ad maximum entfärbte Hämoglobin-Lösung giebt weder mit Alkohol, noch mit Ferrocyankalium und Essigsäure, noch durch Kochen mit Essigsäure und Glaubersalz Niederschläge, die Biuretprobe versagt ebenfalls, und nur mit der Xanthoproteïnprobe gelingt es, äusserst geringe Eiweisssäure zu entdecken; in den durch die Milzzellen entfärbten Flüssigkeiten

wurden dagegen bei diesen Proben positive Resultate erhalten, welcher Art dieser Eiweisskörper war, konnte indessen nicht entschieden werden. Das Eiweiss war demnach von den Leberzellen ebenso wie der Traubenzucker für die Bildung der Gallensäuren verwandt worden. Bestimmung des festen Rückstandes liess erkennen, dass die durch Milzzellen entfärbte Lösung reicher an solchem war, als die ursprüngliche Lösung: diese enthielt 0,452 Proc., jene 0,528 Proc.; der entsprechende Versuch mit Leberzellen ergab ein ähnliches Resultat: 1,300 Proc. und 1,336 Proc. „1. Die Leberzellen verarbeiten Hämoglobin resp. Serumeiweiss in Combination mit einem Kohlehydrate und bilden von diesem Material Gallensäuren; 2. die Fette verhalten sich bei diesen Vorgängen indifferent; in der Leber also vermögen sie jedenfalls die Kohlehydrate nicht zu ersetzen.“ Vf. hat noch Versuche mit zerriebenen Milzzellen angestellt und gefunden, dass diese wohl eine Zerstörung, aber nicht den Wiederaufbau des Hämoglobins bewirken können, letzteres vermögen nur die intacten Zellen.

L. Luciani (32) hat die Ergebnisse seiner Untersuchungen an dem italienischen Hungerkünstler Succi, während derselbe 30 Tage lang fastete, in einem besonderen Werke veröffentlicht. Dasselbe ist zu umfangreich, als dass hier ein Auszug davon gegeben werden könnte; um aber zur Lectüre dieser interessanten Schrift anzuregen, soll wenigstens der Inhalt und die hauptsächlichsten Resultate hier Platz finden. Vf. theilt sein Werk in folgende Kapitel: 1. Giovanni Succi, der Hungerkünstler; 2. die grossen Functionen während der Inanition; 3. der Verbrauch an Geweben während des Hungerns; 4. das tägliche Deficit während des Fastens; 5. der Stoffwechsel während der Inanition; 6. der Gaswechsel und die Wärmeregelung während des Hungerns; 7. zur Lehre vom Hungern im Allgemeinen. In diesem letzten Kapitel fasst Vf. die kategorischen Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen: „1. Beim *physiologischen Hungern* bleiben die Hauptfunctionen in den Grenzen der normalen Schwankungen. Dahin gehören: die Wärmeregulirung, der Kreislauf, die Athmung, die Muskelthätigkeit, die Nerventhätigkeit, das Gemeingefühl (Coenastesis), welches hervorgeht aus allen Eindrücken der Sinnesorgane und der Eingeweide, peripherischen wie centralen. 2. Jedwede zur *Verdauung* erforderliche *Secretion* ist dabei absolut oder relativ aufgehoben. In den ersten Fastentagen werden wahrscheinlich *Trypsin* und vielleicht auch *Pepsin,* aus den betreffenden Gährungsstoffen (*Zymogene*) hervorgehende und vor dem Fasten in den Pankreas- und Pepsindrüsenzellen angesammelte Substanzen, vom Blut resorbirt. 3. Die *Ausscheidung* der Auswurfsstoffe von Urin, Schweiss, Galle und Schleim findet ohne Unterbrechung statt. Die von Darmmikroben herrührenden Fäulnissprocesse nehmen ihren Fortgang. 4. Der absolute Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalt des täglich gelassenen

Urins nimmt mehr und mehr ab; der relative Phosphorgehalt, im Vergleich zum Stickstoff, nimmt ebenso zu. 5. Der Verbrauch des *eigenen Fleisches* nimmt immer mehr ab; der Verbrauch des *Fettes* dagegen bleibt constant fast derselbe, so lange als der Vorrath nicht zu Ende geht. Die Wärmeerzeugung wird geringer, aber auch im Verhältniss die Wärmeabgabe. 6. Eine *Schmelzung* der verschiedenen Gewebe, auch des Knochengewebes, findet in verschiedenem Grade, aber bei den rothen Blutkörperchen und dem Nervensystem im geringsten Grade statt. 7. Die Kurve für die Abnahme des Gesammtgewichtes, oder des totalen täglichen *Deficits* zeigt (mit Ausnahme einer kurzen Anfangs- und einer längeren Schlussperiode des Fastens) den Gang einer *gleichseitigen Hyperbel*, so lange die inneren und äusseren Verhältnisse des hungernden Organismus regelmässig und constant bleiben. Diese letztere Thatsache enthält offenbar jene Grundidee, nach der wir im Obigen verlangten, um die verschiedenen Erscheinungen, die wir soeben zusammenstellten, mit einander zu verknüpfen und die ersten Linien oder den Umriss einer allgemeinen *Theorie der Inanition* als Grundlage für die *Lehre von der Ernährung* zu zeichnen." Vf. schliesst sein Werk mit folgendem Satze, der als das Gesammtresultat seiner Untersuchungen anzusehen ist: „Die Regulirung der Ernährung und der Wärme, der Processe des Aufbauens und des Zerlegens oder des Stoff- und Kraftwechsels, eines einzelnen Theiles wie des ganzen Organismus, ist begründet in der Function des Nervensystems in seiner Gesammtheit und Einheit und beruht nicht auf dem einen oder anderen Theil oder Abschnitt desselben."

L. E. Shore (36) hat Untersuchungen über das Schicksal des Peptons im Lymphsystem angestellt. Um das Pepton in der Lymphe nachzuweisen, fällte er die Eiweisskörper derselben entweder durch Kochen mit essigsaurem Eisenoxyd aus oder mittelst schwefelsauren Ammons; das Filtrat wurde sodann zur Anstellung der Biuretprobe benutzt, eventuell nach vorangegangener Concentration. Das Blut wurde unmittelbar in 1 Vol. gesättigter Ammonsulfatlösung aufgefangen und die Mischung noch mit diesem Salze gesättigt; mit dem Filtrate wurde wie bei der Lymphe weiter verfahren. Beim Harn machte die Entfernung des Farbstoffs besondere Schwierigkeiten, die in verschiedener Weise überwunden werden mussten; bezüglich dieser Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. In der *1. Versuchsreihe* wurde den Hunden eine Peptonlösung in den Gallengang injicirt, so dass dieselbe durch die Gallengefässe in die Lymphgefässe und in den Ductus thoracicus gelangte; in letzteren wurde eine Canüle eingebunden. In allen Versuchen zeigte es sich, dass die Lymphe während der Injection der Peptonlösung in den Ductus choledochus etwas stärker ausfloss als vorher. Pepton konnte erst nach Verlauf einer ziemlich langen Zeit (60—140′ nach Beginn der Injection) in der Lymphe nachgewiesen werden, während die Galle viel früher er-

scheint (nach 20'). Wenn indessen die Nierengefässe unterbunden sind, dann erscheint das Pepton viel früher in der Lymphe; es muss daher zum Theil in's Blut übergehen, von wo aus es, bei unterbundenen Nieren, wieder in die Lymphe gelangt. Bleiben die Nierengefässe offen, so zeigt sich der Harn reich an Pepton. In der *2. Versuchsreihe* wurde die Peptonlösung direct in die Blutbahn, in die Jugularis injicirt, und die Lymphe wiederum aus dem D. thoracicus entnommen. Geschah die Injection langsam, so wurde das Pepton im Harn ausgeschieden; waren aber die Nierengefässe unterbunden, so gelangte das Pepton aus dem Blute in die Lymphe. Bei schnell ausgeführter Injection und offenen Nieren geht zwar ein Theil des Peptons in den Harn über, die Hauptmasse aber tritt aus dem Blute in die Lymphe; bei unterbundenen Nieren geschieht letzteres schnell. Mit der Körperlymphe gelangt das Pepton allmählich in den D. thoracicus, und von da aus wieder in das Blut. In der *3. Versuchsreihe* wurde Pepton direct in ein Lymphgefäss des Fusses injicirt, wobei schon nach ca. 20' in der aus dem D. thoracicus fliessenden Lymphe Spuren von Pepton auftraten, welche also die Lymphdrüsen unverändert passirt hatten. In der *4. Versuchsreihe* injicirte Vf. schliesslich das Pepton in die Milz und die Leber, worauf dasselbe im Harn nachgewiesen werden konnte. Weder die Leber- noch die Milzzellen sind daher im Stande, das Pepton umzuwandeln, das muss normal vielmehr durch die Epithelialzellen der Darmschleimhaut geschehen.

O. Hagemann (41) hat bei Versuchen an Hündinnen über die Eiweissausscheidung während der Schwangerschaft und Lactation gefunden, dass selbst bei Thieren, welche vor der Schwangerschaft Stickstoff zurückhielten, nach stattgehabter Befruchtung mehr Stickstoff mit dem Harn ausgeschieden, als mit der Nahrung aufgenommen wurde. Von der Mitte der Schwangerschaft an nahm diese Eiweisszerstörung ab, in den letzten acht Tagen wurden erhebliche Mengen Stickstoff zurückgehalten. Während der Lactation waren im Allgemeinen die Mengen des ausgeschiedenen Stickstoffes die gleichen wie in den letzten Tagen der Schwangerschaft.

[*Wasiljew* (42) stellte an Menschen 6 Versuche an über die relative Assimilation der Eiweissstoffe und der Fette der rohen und gekochten Kuhmilch; jeder Versuch dauerte je 6 Tage, während der ersten 3 Tage bekam die Versuchsperson rohe Kuhmilch, während der zweiten 3 Tage gekochte. In 3 Versuchen bekamen die Versuchspersonen nur Milch; in diesen Versuchen bestimmte Vf. die von der Versuchsperson aufgenommene und ausgeschiedene Stickstoff- und Fettmenge. In den anderen drei Versuchen wurde den Versuchspersonen ausser Milch noch Brod verabreicht, weshalb man in diesen Versuchen sich auf die Bestimmung der eingeführten und ausgeschiedenen Fettmenge beschränken

musste. Die Versuche zeigten, dass der Stickstoff der gekochten Milch in geringerer Menge, als der Stickstoff der rohen Milch im Darme assimilirt wurde (Maximum der nicht assimilirten Stickstoffmenge der rohen Milch war 7,621 Proc., der gekochten 8,496 Proc.; Minimum bei roher Milch 6,428 Proc., bei gekochter 7,760 Proc.), noch bedeutender wird die Assimilation der Fette durch Kochen der Milch vermindert (Maximum der mit dem Kothe entleerten Fettsäuren war bei roher Milch 4,853 Proc., bei gekochter 6,993 Proc.; Minimum im ersten Falle 2,881 Proc., im zweiten 4,537 Proc.). Gekochte Milch ist also weniger nahrhaft, als rohe; dagegen kann rohe Milch leider als wichtige Quelle der Ansteckung dienen. Dieser Unterschied in der Assimilation der rohen und gekochten Milch ist leicht zu begreifen, wenn man die Resultate der von A. Schmidt angestellten Versuche berücksichtigt: „beim Kochen der Milch gehen fast das ganze Albumin und ein Theil des Caseins in Hemialbumose über". *Nawrocki.*]

[*Reformatzky* machte 5 Versuche (3 im Sommer, 2 im Winter) über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Assimilation der Fette der Nahrung; jeder dieser Versuche bestand aus zwei 7 Tage dauernden Perioden, nämlich der Ruhe und der Muskelarbeit. Die Muskelarbeit bestand in Holzhacken, Zimmergymnastik mit Hanteln oder andauerndem Spaziergange. Er fand, dass mässige Muskelarbeit die Assimilation der Fette vergrössert, dagegen bis zur eintretenden Ermüdung andauernde Arbeit dieselbe vermindert. *Nawrocki.*]

O. Krummacher (44) hat an sich selbst Versuche über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung angestellt. Er befand sich im Stickstoffgleichgewicht. Es wurde täglich 15,87 g. Stickstoff in Fleisch, Milch, Reis, Brod, Wein und Perlzwiebeln aufgenommen. Folgende Tabelle (auf S. 459) giebt die Mengen des während einer Versuchsreihe von 13 Tagen in Harn und Fäces ausgeschiedenen Stickstoffes an; die fettgedruckten Zahlen beziehen sich auf die durch Arbeit beeinflussten Tage: am 3. Tage wurden Berge in der Gesammthöhe von 1137,7 m., am 8. von 1545,9 m., am 9. von 857,9 m. bestiegen.

Da das Körpergewicht 68 kg. betrug, wurde bei den Bergbesteigungen am 3. Tage eine Arbeit von 77363,6 kgm. entsprechend 182 Calorien geleistet. Nach Rubners Zahlen würden zu dieser Arbeit 43,33 g. Eiweiss oder 6,713 g. Stickstoff genügen. Zersetzt wurden 4,326 g. N = 64,4 Proc.

Bei den Bergbesteigungen am 8. und 9. Tage wurde eine Arbeit von 161053,9 kgm. entsprechend 378,95 Calorien (Körpergewicht 67 kg.) geleistet. Zu dieser Arbeit wären 90,23 g. Eiweiss oder 13,99 g. Stickstoff erforderlich. Zersetzt wurden 6,771 g. N = 48 Proc.

N. Zuntz (45) berichtet über Versuche, welche G. Katzenstein unter seiner Leitung über die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Sauer-

Versuchs-tage	N im Harn	Mittel	N in den Fäces. Mittel in 2—4 Tagen	N in Fäces und Harn
1	17,14	16,650	0,965	18,105
2	16,16			17,125
3	**16,69**			**18,067**
4	**17,49**	**16,910**	**1,377**	**18,867**
5	**16,55**			**17,927**
6	15,40	15,255	0,830	16,230
7	15,11			15,940
8	**15,91**			**16,867**
9	**18,19**	**16,975**	**0,957**	**19,147**
10	**18,38**		**1,220**	**19,337**
11	**15,42**			**16,640**
12	15,28	15,310	1,220	16,500
13	15,34			16,560

stoffverbrauch des Menschen angestellt hat. Die Arbeit wurde durch Treten einer Gehbahn geleistet. Nach Subtraction des durch vier Versuche ermittelten Ruhewerthes ergeben sich als Resultat für den Zuwachs des Sauerstoffverbrauchs bei horizontalem und bei bergauf Gehen folgende Werthe:

1. Bei 17 Versuchen bei fast horizontalem Gange: Weg = 74,48 m., Steigarbeit = 32,27 kgm., Zuwachs des O-Verbrauches = 449,25 ccm.

2. Bei 16 Versuchen beim Gehen bergauf: Weg = 67,42 m., Steigarbeit = 403,72 kgm., Zuwachs des O-Verbrauches = 989,45 ccm. Mit Berücksichtigung des Körpergewichts des Versuchsmenschen ergiebt sich, dass für die horizontale Bewegung um 1 m. pro Kilo an Sauerstoff 0,1095 cc., für 1 kgm. Steigarbeit 1,4353 cc. erforderlich ist. Hieraus folgt, dass das 55,535 kg. schwere Individuum beim horizontalen Gange eine mechanische Arbeit von 4,2369 kgm. pro Meter Weg geleistet hat. Aus vergleichenden Versuchen mit Pferden hat Vf. gefunden, dass bei Steigarbeit die mechanische Arbeit von Pferd und Mensch mit demselben Sauerstoffverbrauch bestritten wird, während beim horizontalen Gange das Pferd zu derselben Arbeit weniger Sauerstoff verbraucht als der Mensch. Schliesslich hat Katzenstein den Sauerstoffverbrauch bei der Arbeit der oberen Extremitäten bestimmt, indem er den Versuchsmenschen an dem Gärtner'schen Ergostaten arbeiten liess. Er fand, dass der Sauerstoffverbrauch für 1 kgm. Dreharbeit 1,957 ccm., für 1 widerstandslose Umdrehung des Rades 0,1711 ccm. beträgt.

F. Hirschfeld (46) hat an sich selbst Versuche über den Einfluss erhöhter Muskelthätigkeit auf die Stickstoffausscheidung angestellt und ist zu dem mit den Ergebnissen der Arbeit von Argutinsky (Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. 46, S. 552) in Widerspruch stehenden Resultate gelangt, dass sowohl bei eiweissarmer als bei eiweissreicher Nahrung die Stickstoffausscheidung im menschlichen Organismus nicht vermehrt wird.

Nach den Ausführungen des Vfs. ist die Ursache des entgegengesetzten Resultates, welches Argutinsky erhielt, dass bei jenen Versuchen die Menge der gesammten Nahrungsstoffe dem stofflichen Bedarfe des Organismus nicht genügte.

A. Monari (47) hat die Veränderung der chemischen Zusammensetzung untersucht, welche die Muskeln des Hundes infolge der Ermüdung erleiden. Er verfuhr dabei nach der Methode von Neubauer, nur hielt er die Extracte während des Eindampfens durch Zusatz einer Spur Ammoniak neutral, da er sich durch besondere Versuche überzeugt hatte, dass schon eine Lösung von saurem phosphorsaurem Kali in der Hitze Kreatin zum Theil in Kreatinin überzuführen vermag, und selbst die ganz lebensfrischen Muskeln des Hundes schwach sauer sind. Vf. verglich die Muskeln ausgeruhter Hunde mit denen anderer, welche in dem Mosso'schen Tretrade verschieden lange Zeit gelaufen waren, und ferner mit tetanisirten. Folgende Tabelle enthält die Resultate seiner Bestimmungen:

Muskeln	in der Ruhe					ermüdet							Bemerkungen
	Kreatin in Proc.	Kreatinin in Proc.	Hypoxanthin in Proc.	Xanthin in Proc.	Methylhydantoïn	Kreatin in Proc.	Kreatinin in Proc.	Xanthokreatinin	Hypoxanthin in Proc.	Xanthin in Proc.	Methylhydantoïn	Leucin	
im Allgemeinen	0,334	0,056	—	—	—	0,131	0,493	Spur	—	0,007	—	—	135 km. gelaufen
	0,300	0,094	—	—	—	0,602	0,095	„	—	—	—	—	43 „ „
	0,336	0,054	—	—	—	0,382	0,386	„	—	—	—	—	75 „ „
	0,329	0,060	0,034	Spur	—	0,587	0,081	„	0,012	0,013	Spur	Spur	35 „ „
	0,263	0,055	0,058	0,015	Spur	0,591	0,131	„	0,007	Spur	„	„	70 „ „
Vorderbeine	0,308	0,040	—	—	—	0,348	0,200	„	—	—	—	—	143 „ „
	0,294	0,028	—	—	—	0,375	0,212	„	—	—	—	—	43 h „
Hinterbeine	0,281	0,056	0,032	0,016	—	0,381	0,544	„	0,009	0,008	Spur	—	92 km. „
	0,325	0,116	0,043	—	—	0,250	0,324	„	0,027	—	—	—	143 „ „
	0,301	0,097	—	—	—	0,299	0,307	„	—	—	—	—	43 h „
Vorderbeine in Ruhe	0,293	0,076	0,067	0,020	—	0,349	0,262	„	0,021	—	—	—	Hinterbeine electrisch gereizt, bis dieselben nicht mehr reagiren.
	0,323	0,100	0,036	0,018	Spur	0,137	0,512	„	0,021	Spur	—	—	

Aus diesen Befunden zieht Vf. folgende Schlüsse: „1. Infolge der Ermüdung wächst der Gehalt des Muskels an Kreatin und an Kreatinin. 2. In den Muskeln, welche spontan mehr arbeiten, wächst die Summe des Kreatins und des Kreatinins. 3. Wenn die Arbeit eine gewisse Grenze nicht übersteigt, so wächst allein das Kreatin stark. 4. Die ausserordentliche Erhöhung des Kreatingehaltes wird lediglich durch ein Uebermaass der Muskelarbeit hervorgebracht. 5. Bisweilen ist der Gehalt des ermüdeten Muskels an Kreatin kleiner als der des ruhenden, und in diesem Falle erhält man die grössten Mengen des Kreatinins, Mengen, welche selbst die des Kreatins um die Hälfte übersteigen können.

6. Das Kreatinin wird wesentlich durch Umwandlung des Kreatins erzeugt. 7. Nur bei einem Uebermass von Arbeitsleistung, wenn sich die grössten Mengen Kreatinin bilden, erhält man mit diesen zusammen eine neue Basis des Xanthokreatinin, dessen Menge zu $^1/_{10}$ derjenigen des Kreatinins berechnet werden kann. 8. Das Hypoxanthin vermindert sich unter dem Einflusse der Arbeit. 9. Das Xanthin nimmt in gleicher Weise ab, obschon man es nur in sehr kleiner Menge erhält. 10. Ueber das Methylhydantoïn im Muskel lässt sich nichts sagen; man kann es beinahe als ein Product betrachten, welches man zufällig erhält; mit grossen Muskelmengen wird man vielleicht zu einem bestimmten Resultate gelangen können. 11. Schliesslich, in 2 Fällen von 100, ist Leucin in den ermüdeten Muskeln angetroffen worden."

Derselbe (48) hat ferner die Mengen von Glykogen, Zucker und Milchsäure, welche der ermüdete Muskel enthält, mit denen des ruhenden verglichen; folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über seine Resultate:

Muskel	Glykogen in Proc.					Zucker in Proc.					Milchsäure in Proc.				
in Ruhe . . .	0,199	0,154	—	0,112	0,231	0,026	0,030	—	0,036	0,032	0,195	0,063	—	0,206	0,189
ermüdet . . .	0,042	0,102	0,084	0,028	0,078	0,015	0,040	0,038	0,012	0,012	0,087	0,081	—	0,102	0,082

Hieraus ergiebt sich: „1. dass die Menge des Glykogens während der Arbeit des Muskels beträchtlich abnimmt; 2. dass der Gehalt des Muskels an Zucker, so gering er auch sein möge, infolge der Arbeit bald abnimmt, bald zunimmt, im Vergleich zu dem des ruhenden Muskels; indessen ist aller Wahrscheinlichkeit nach anzunehmen, dass er während der Muskelarbeit ansteigt und nur durch ein Uebermaass derselben verbraucht wird; 3. dass die Menge der Milchsäure stark abnimmt, und dass man daher die Ansicht nicht gelten lassen kann, nach welcher sie aus dem Glykogen oder dem Zucker gebildet wird."

[Die Erzeugung von Muskelfleisch bespricht *W. Krause* (49), nachdem einleitend der anatomische Bau, die chemische Zusammensetzung, sowie die kürzlich von G. E. Müller aufgestellte pyro-electrische Theorie zur Erklärung der Contractionserscheinungen des Muskels behandelt sind. Dem Thierzüchter stehen zur Vermehrung der Muskelsubstanz im Gegensatz zum Fette zwei Wege offen. Entweder müssen die Muskelfasern an Zahl oder an Dicke zunehmen, da ihre Länge durch diejenige der Knochen und die Körpergrösse überhaupt gegeben ist. Die Zunahme der Muskeln an Dicke durch den Gebrauch, durch Körperanstrengung bedingt zugleich ein Fester- und Zäherwerden derselben, was für die Praxis der Mästung ungünstig wirken würde. Der zweite Weg, die Vermehrung der Anzahl der Muskelfasern, kann nur durch Längsspaltung derselben erfolgen, und zwar bei Menschen und Säugethieren nur während der Jugend. Was geschehen kann, muss also Alles geschehen, ehe das

Thier erwachsen ist. Hiernach wären junge Thiere bei reichlicher Verabreichung stickstoffhaltiger Nahrungsmittel zu fortgesetzten Muskelanstrengungen in freier Luft zu veranlassen, welche in einem gewissen Alter zu unterbrechen wären, um bei den nachfolgenden Mästungen die besten Resultate zu erzielen. Zunächst wäre es allerdings erforderlich, zahlreiche diesbezügliche Versuche anzustellen, namentlich den Zeitpunkt zu bestimmen, zu welchem die Steigungs- und Kletterungsübungen, überhaupt das Verrichten einer angemessenen Arbeitsleistung zu unterbrechen wären. *Baessler.*]

[*L. F. Nilson* (50) findet, dass der Stickstoffgehalt der Milch bei einer und derselben Kuh bei gleichbleibender Fütterung als fast constant zu betrachten ist. In 28 Bestimmungen in der Morgen- und Abendmilch ergaben sich bei zwei verschiedenen Kühen als Maximum 0,533 bezw. 0,504, als Minimum 0,509 bezw. 0,483, als Mittel 0,523 bezw. 0,494 Proc. N. *Baessler.*]

[Nach den Untersuchungen von *F. H. King* (52) äussert der Genuss von warmem Wasser den günstigsten Einfluss auf die Wasser- und Futteraufnahme, sowie auf die Milchproduction bei Milchkühen im Gegensatz zu dem im kalten Zustand gegebenen Wasser. Die mit 6 Kühen angestellten Versuche, wobei je drei Wasser von 0°, weitere drei Wasser von 21,12° C. zur Tränke erhielten, ergaben, dass bei dem Genuss von warmem Wasser die Kühe 10 Pfund Wasser und 0,74 Pfund Futter pro Kopf und Tag mehr zu sich nahmen, als bei kaltem Wasser. Mit der Zunahme des Wassergenusses war gleichzeitig ein Wachsen des Milchertrags verbunden, mochte das Wasser kalt oder warm sein, und zwar 1 Pfund Milch auf je 100 Pfund des getrunkenen Wassers. Wurde warmes Wasser gereicht, so betrug der Milchertrag pro Kopf und Tag 1,002 Pfund mehr als bei dem Trinken des auf 0° abgekühlten Wassers. Im letzteren Falle verzehrten die Kühe für jedes Pfund der Milcherzeugung 1,54 Pfund Trockenfutter, im ersteren dagegen nur 1,44 Pfund. Die Zunahme der Menge des getrunkenen Wassers von derselben Temperatur war begleitet von einer Zunahme des Wassergehalts der Milch ohne nennenswerthes Steigen ihrer Trockensubstanz. Durch das Steigen der Temperatur des Trinkwassers wurde eine stärkere Zunahme der Trockensubstanz der Milch bewirkt, als durch Vermehrung der Menge des getrunkenen Wassers. Der Wassergehalt der Milch schwankte täglich im gleichen Verhältniss zur Menge des genossenen Wassers. Das Lebendgewicht der Kühe am Schluss der Kaltwasserperiode war (bis auf einen Fall) ein grösseres und umgekehrt am Schluss der Warmwasserperioden ein geringeres, als bei Beginn derselben. *Baessler.*]

J. Munk (53) hat die Wirkung der Seifen im Thierkörper eingehend studirt. Wurden Seifenlösungen in den allgemeinen Blutkreislauf von Hunden injicirt, so fand sofort ein wesentlicher Abfall des Blutdruckes

statt. Ungefähr bei einer Dosis von 0,3 g. Seife auf 1 Kilo Körpergewicht trat Herzstillstand und Tod ein, wobei ölsaures Natron weniger toxisch wirkte als palmitinsaures und stearinsaures. Bei Injectionen von Seifenlösungen in die Pfortaderwurzeln traten dieselben Erscheinungen erst bei viel grösseren Gaben ein, ein Beweis, dass die Leber einen die Giftwirkung abschwächenden Einfluss hat, indem sie einen grossen Theil der Seifen zurückhält oder chemisch umwandelt. Bei gewissen Dosen wirkt eine injicirte Seifenlösung narcotisirend und ähnelt hierin einer Peptonlösung. Auch bewirkt sie die Verzögerung der Blutgerinnung. Die Giftwirkung einer Peptonlösung wird jedoch durch die Leber nicht abgeschwächt.

G. Lusk (54) hat an sich selbst Versuche über den Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweisszerfall angestellt. In Versuch 1a nahm Vf. während 3 Tagen täglich an Nahrung auf: 20,55 g. N = 128,44 g. Eiweiss, 58,54 g. Fett und 357,37 g. Kohlehydrate, und schied im Mittel aus: 18,49 g. N im Harn und 1,35 g. N im Koth = 19,84 g. N in Summa, wonach ein kleiner Ansatz erfolgt war. In Versuch 1b wurde dieselbe Nahrung gegeben, aber mit möglichster Weglassung der Kohlehydrate, so dass sich die Einnahmen während 3 Tagen stellten täglich auf: 20,55 g. N = 128,44 g. Eiweiss, 58,54 g. Fett und 10,8 g. Kohlehydrat (in Milch und Wein), die mittlere tägliche Ausscheidung war: 24,94 g. N im Harn und 0,988 g. N im Koth = 25,93 g. N in Summa, wonach also täglich ein mittlerer Verlust von 5,38 g. N stattgefunden hat. Nach der Weglassung der Kohlehydrate befand sich also der Körper nicht mehr im Stickstoffgleichgewichte, trotzdem dass er dieselbe Menge Eiweiss und Fett enthielt, wie im ersten Versuche. Hierauf hat Vf. nachfolgende beiden Versuche angestellt: 2a, in welchem täglich eingenommen wurde: 9,23 g. N = 57,69 g. Eiweiss, 50,0 g. Fett und 347,8 g. Kohlehydrate, dagegen ausgeschieden: 12,15 g. N im Harn und 1,64 g. N im Koth, in Summa: 13,79 g. N. Demnach war die zugeführte Eiweissmenge nicht im Stande, mit der ausreichenden Menge von Fett und Kohlehydraten den Eiweissbestand des Körpers zu erhalten. In Versuch 2b wurde nun wieder dieselbe Menge Eiweiss und Fett gegeben, wie in Versuch 2a, aber an Kohlehydraten nur 2,8 g.; die N-Einnahme stellte sich also auf 9,23 g. pro Tag, die Ausgabe auf 14,65 g. N im Harn und 1,16 g. im Koth, in Summa auf 15,81 g. N täglich. Demnach wurde auch jetzt, d. h. bei geringer Eiweisszufuhr, die an und für sich schon nicht für die Erhaltung des Eiweissbestandes ausreichte, die Eiweisszersetzung noch erhöht durch den Fortfall der Kohlehydrate. Diese schützen also eine gewisse Menge Eiweiss vor der Zerstörung. Vf. bespricht sodann ausführlich die früheren Versuche von Pettenkofer und Voit an einem Diabetiker, einem normalen Arbeiter und einem schwächlichen Manne und findet, dass der Diabetiker von 54 Kilo zwar beim

Vergleich mit dem rüstigen Arbeiter von 71 Kilo weniger Sauerstoff aufnimmt, nicht aber im Vergleich mit dem schwachen Manne von 52 Kilo, hier stimmt vielmehr Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung bei Beiden überein. Ferner weist Vf. nach, dass die Wärmeproduction der genannten 3 Personen bei mittlerer gemischter Kost sich als fast ganz gleich herausstellt (1015 — 1126 — 1020 cal.), wenn man dieselbe auf 1 qum. Oberfläche des Körpers berechnet, und die absolut grössere Wärmeproduction des Arbeiters rührt nur von der grösseren Körpermasse und Körperoberfläche desselben her.

[Beiträge zur Erörterung der Frage: Kommt den in pflanzlichen Futtermitteln enthaltenen organischen Säuren mit den Kohlehydraten ähnliche eiweissersparende Wirkung zu? sind von *H. Weiske* und *E. Flechsig* (55) geliefert worden. Bekanntlich sind von den der Gruppe der „stickstofffreien Extractstoffe" zuzuzählenden Substanzen Stärke, Gummi, Schleim, Pectin und Zucker, soweit sie verdaut werden, physiologisch als ungefähr gleichwerthig zu erachten, von den weiteren Repräsentanten dieser Gruppe ist Lignin wegen seiner Unverdaulichkeit für den thierischen Organismus ohne Bedeutung, wogegen endlich die organischen Säuren, sind sie auch nur sparsam in den meisten pflanzlichen Futtermitteln vertreten, unter gewissen Umständen, namentlich durch Fütterung von Schlempe, Sauerfutter u. a., in nicht unbeträchtlichen Mengen in den Organismus eingeführt werden, so dass die Frage, welchen Werth diese Säuren, im Wesentlichen Essigsäure und Milchsäure, für den Ernährungsprocess besitzen, wohl am Platze ist.

Vff. experimentirten zuerst mit Kaninchen, denen gemischte Kost, in geeigneter Weise vorbereitet, verabreicht und dabei ein sehr eng gewähltes Nährstoffverhältniss (1:3,7) eingehalten wurde, um jede eventuell durch Beigabe stickstofffreier Substanzen hervorgerufene Wirkung möglichst deutlich hervortreten zu lassen. Diese Beigabe erfolgte in Form zuerst essigsaurer, später milchsaurer Salze, nachdem einwandsfreie Vorfütterungsperioden vorausgegangen waren, in welchen die Stickstoffausscheidungen im Harn und Koth bestimmt wurden, auch sich eine ziemliche Constanz im Lebendgewicht herausgestellt hatte. Eine erste Versuchsreihe ergab, dass durch die Beigabe von Essig- oder Milchsäure keine eiweissersparende Wirkung, sondern eine Vermehrung des Eiweissumsatzes im Körper des Versuchsthieres veranlasst war. In einer zweiten Versuchsreihe, wo auf 1000 g. Lebendgewicht eine weit geringere Menge an milchsaurem Kalk als früher, nämlich nur ca. 2,2 g., verabreicht wurde, konnte keine Steigerung des Stickstoffumsatzes im Körper, aber auch keine den Kohlehydraten gleiche eiweissersparende Wirkung constatirt werden.

Zur weiteren Klärung der Frage wurden Versuche mit einem Hammel von 42,5 kg. Lebendgewicht angestellt, welcher nach einer 7 tägigen Vor-

fütterung neben dem früheren Futter täglich 60 g. Milchsäure in Form des Kalksalzes erhielt. Die nunmehr beobachtete Steigerung der verdauten stickstofffreien Extractstoffe erreichte nicht die Höhe der zugesetzten Milchsäure. Es ergab sich aber ferner, dass der Stickstoffansatz um 1,73 g. höher ist als in der Vorfütterungsperiode, ein Resultat, welches auf das Plus der verdauten stickstofffreien Extractstoffe, resp. auf die Beigabe der Milchsäure zurückzuführen ist. Eine Steigerung der Milchsäuregabe über die anfangs gereichte Menge vermochte keinen stärkeren Eiweissansatz am Körper des Versuchsthieres hervorzurufen, sondern bewirkte eher eine Verminderung desselben.

In einer ferneren Versuchsreihe verfolgten Vff. die Aufgabe, einen Vergleich zwischen der Wirkung einer Beigabe von Traubenzucker und derjenigen von Milchsäure zum Futter auf den Stickstoffumsatz herbeizuführen. Es stellte sich bei diesen Versuchen die allgemeine Thatsache heraus, dass eine successive Erhöhung der Traubenzuckerbeigabe mit einer Steigerung des Eiweissansatzes Hand in Hand geht, ein Resultat, welches nach dem Mitgetheilten bei der Milchsäurebeigabe nicht zur Beobachtung gelangte.

Endlich wurde auch noch die Wirkung der Essigsäure auf den Organismus, immer in gleicher Richtung, auch beim Hammel studirt. Das Versuchsthier erhielt nach einer Vorfütterungsperiode unter Beibehaltung desselben Futters pro Tag 60 g. Essigsäure in Form des Natriumsalzes, und zwar in wässriger Lösung (60 : 1000) mittelst eines Trichters und Gummischlauches in zwei Hälften nach dem jedesmaligen Fressen eingegossen. Die 3 Tage hindurch fortgesetzte Beigabe von essigsaurem Natrium bewirkte eine stark vermehrte Harnproduction und damit Hand in Hand eine etwas erhöhte Stickstoffausscheidung im Harn, woraus Vff. schliessen, dass sich die Wirkung der Essigsäure von jener der Milchsäure bei übrigens gleicher Fütterungsweise insofern unterscheidet, als die erstere diuretisch wirkte und den Stickstoffumsatz steigerte, während die letztere eine Verminderung des Stickstoffumsatzes verursachte. Milchsäure und Essigsäure verhalten sich also, was eiweissersparende Wirkung anlangt, verschieden; während erstere in mässigen Mengen als Salz aufgenommen günstig zu wirken vermag, ist bezüglich der letzteren unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen das Gegentheil zu constatiren.

Die von E. v. Wolff ausgesprochene Behauptung, dass die flüchtigen Fettsäuren (insbesondere die Essigsäure) einen nicht unbedeutenden Nährwerth besitzen, welcher demjenigen der Kohlehydrate nur wenig nachsteht, lässt sich hiernach in ihrer Allgemeinheit nicht mehr aufrecht erhalten. *Baessler.*]

[*E. Wolff* (56) theilt die Resultate der in Gemeinschaft mit H. Sieglin, C. Kreuzhage, Th. Mehlis und C. Riess ausgeführten Fütterungsversuche mit, welche sich zum Theil auf das Verdauungsvermögen des

Wiederkäuers für verschiedene Futtermittel beziehen, zum Theil darüber Auskunft geben sollten, ob und inwiefern ein stickstoffreicheres Futter bei der Mästung von Hammeln vielleicht günstiger sich verhält, als ein stickstoffärmeres Futter, unter der Voraussetzung, dass beiderlei Futterarten von ziemlich gleicher Verdaulichkeit sind und einen annähernd gleichen Gehalt von Gesammtnährstoff haben.

Was die Verdaulichkeit verschiedener Futtermittel anlangt, so sind zunächst die Ergebnisse der Versuche aus dem Jahre 1879 über die Verdaulichkeit der Malzkeime zu erwähnen. Dieselben ergaben für Malzkeime einen Verdauungscoëfficienten für die eigentliche Eiweisssubstanz im Mittel von 79,02 Proc., und wenn man die Amidstoffe von der Gesammtmenge des verdauten Rohproteïns, wie es manchmal empfohlen wird, in Abzug bringt, von 72,31 Proc. Gleichzeitig wurde die Verdaulichkeit des verfütterten Wiesenheus auf 52,10 Proc. und mit Abzug der amidartigen Körper auf 46,27 Proc. ermittelt.

Die Versuche der Jahre 1882 und 1883 beschäftigen sich mit der Frage nach der Verdaulichkeit von Hafer, Ackerbohnen, Leinsamen und Lupinen, im Anschluss an ähnliche Versuche mit dem Pferd. Es ergeben sich folgende Verdauungscoëfficienten, ausgedrückt in Procenten des in der Substanz enthaltenen Nährstoffes:

	Trocken-substanz in Proc.	Organische Substanz in Proc.	Roh-proteïn in Proc.	Aether-extract in Proc.	Rohfaser in Proc.	Stickstoff-freie Ex-tractstoffe in Proc.
Hafer	73,90	76,48	85,96	83,23	43,89	79,84
Ackerbohnen	92,17	94,02	92,66	96,08	87,29	92,15
Leinsamen	69,09	69,77	83,72	87,17	29,95	42,37
Lupinen[1])	88,48	87,56	87,82	77,64	97,17	77,72

Wurde in der zur Ermittlung der Verdaulichkeit des Hafers angestellten Versuchsreihe den Hammeln, welche ausser 500 g. Hafer noch 600 g. Wiesenheu pro Tag und Kopf erhielten, daneben noch 100 g. reines Stärkemehl verabreicht, so erlitt der Verdaulichkeitscoëfficient für Rohproteïn eine Depression von 85 bis auf 75 Proc., während alle übrigen Futterbestandtheile ebenso gut verdaut wurden wie ohne diese Beigabe, ein Resultat, welches in ganz ähnlicher Weise schon frühere Versuche ergeben hatten. Die Ackerbohnen wie die Lupinen gehören zu den besonders leicht verdaulichen Futtermitteln. Dass die Verdaulichkeit der stickstofffreien Extractstoffe bei den Lupinen eine so auffallend niedrige war, steht jedenfalls im Zusammenhange mit dem beträchtlichen Verlust an diesen Stoffen im Process der Entbitterung. Bemerkenswerth

1) Die angewendeten Lupinen waren zuvor nach dem Keller'schen Verfahren entbittert.

bezüglich der Ackerbohnen ist auch noch, dass ihre Rohfaser leicht verdaulich ist, eine Eigenschaft, die überhaupt den Körnern der meisten Hülsenfrüchte zukommt und wesentlich dazu beiträgt, den Verdauungscoëfficienten der gesammten organischen Substanz zu erhöhen. Dass endlich die stickstofffreien Extractstoffe in den Leinsamen verhältnissmässig wenig zur Resorption gelangten, lässt sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf den hohen Fettgehalt des Futters zurückführen.

Durch die Versuche aus dem Jahre 1885 wurde die Verdaulichkeit der Malzkeime, der Biertreber, des Mais, sowie endlich noch einmal des Wiesenheus bei dessen ausschliesslicher Fütterung festgestellt. Es ergaben sich nachstehende Verdauungscoëfficienten:

	Trocken-substanz in Proc.	Organische Substanz in Proc.	Roh-proteïn in Proc.	Aether-extract in Proc.	Rohfaser in Proc.	Stickstoff-freie Extractstoffe in Proc.
Malzkeime	73,77	79,90	72,58	35,34	94,91	81,60
Biertreber	64,10	66,88	70,85	84,35	44,90	69,59
Mais	91,62	92,36	59,47	82,37	100,00	94,48
Wiesenheu	59,27	59,93	55,76	58,15	51,19	66,69

Die Versuche aus dem Jahre 1885/86 sollten, wie oben schon erwähnt, Aufschluss geben, ob und inwiefern ein stickstoffreicheres Futter bei der Mästung von Hammeln vielleicht günstiger sich verhält, als ein stickstoffärmeres Futter, wenn nämlich die beiderlei Futterarten von ziemlich gleicher Verdaulichkeit sind und einen gleichen Gehalt an Gesammtnährstoff haben. Zugleich wurden wiederum Beobachtungen angestellt über die Verdaulichkeit der einzelnen Futtermittel und über den etwaigen Einfluss des Einquellens der Maiskörner auf deren Ausnutzung. Nach einer längeren Vorfütterungsperiode, welche dazu diente, nicht nur die Verdaulichkeitscoëfficienten für verschiedene Futtermittel (Wiesenheu, Hafer, Darikörner), sondern auch das Verdauungsvermögen der für die Versuche ausgewählten 4 Hammel kennen zu lernen, begannen die eigentlichen Versuche, welche 107 Tage währten, und in welchen stets neben 1000 g. Heu in der einen Abtheilung 500 g. Ackerbohnen und in der anderen Abtheilung 500 g. Maiskörner pro Kopf und Tag verzehrt wurden. Ackerbohnen gelangten ungequellt, Mais jedoch ebenso und nach 24stündigem Einquellen in Wasser zur Verfütterung. Hierbei zeigte sich, dass durch letztgenannte Maassnahme die Verdauung dieses Futtermittels in keiner Weise gesteigert war; vielmehr sind anscheinend die trockenen Körner etwas besser ausgenutzt worden, als die eingeweichten, allerdings von jugendlichen Thieren, ausgestattet mit einem normalen Verdauungsvermögen. Alles in Allem ergab der Versuch, dass die stickstoffarme Maisfütterung in dem vorliegenden Falle eine an-

scheinend etwas bessere, jedenfalls aber, auf gleiche Nährstoffmenge berechnet, eine ebenso gute Mastwirkung geäussert hat, wie die stickstoffreiche Bohnenfütterung. Vf. betont dieses Resultat ganz besonders, weil Märcker in neuester Zeit ganz allgemein eine sehr stickstoffreiche Fütterungsweise empfohlen und auf Grund einiger in der Provinz Sachsen von Landwirthen ausgeführten Versuche die Ansicht ausgesprochen hat, dass die vom Vf. vorgeschlagenen Fütterungsnormen bezüglich der Proteïnmenge wesentlich zu erhöhen seien, schon deshalb, weil man jetzt gegen früher mit mehr leistungsfähigen Thieren zu thun habe und diese stickstoffreicher gefüttert werden müssten. Da der unter dem Einfluss einer sehr stickstoffreichen Ernährung producirte Stallmist selbstverständlich stickstoffreicher ausfallen muss, so ergeben sich oft bedeutende Vortheile, wenn man den im Stallmist enthaltenen Stickstoff zu demselben Preise wie im Chilisalpeter und Ammoniaksalz, also mit 1,20 M. pro kg., veranschlagt und einen derartigen Mehrwerth des Düngers zu dem Nährwerth des betreffenden Futters hinzurechnet.

Nach des Vfs. Ansicht ist die Zulässigkeit und das Richtige einer solchen Nahrung ganz und gar durch die gerade vorhandenen Boden- und Culturverhältnisse bedingt, auch darf der Düngewerth eines Futtermittels nicht mit diesem Nährwerth zusammengeworfen werden, es sind endlich auch die verschiedenen Zwecke einer möglichst rentablen Productionsfütterung zu berücksichtigen, wobei es sehr fraglich ist, ob z. B. für die Mästung der Thiere und für die Milchproduction gleiche Gesichstspunkte maassgebend sind. Hierzu kommt, dass Märcker seinen Berechnungen der Proteïnmengen die Resultate der künstlichen Verdauung nach Stutzer zu Grunde legt, während Vf. die in directen Fütterungsversuchen ermittelten Verdauungscoëfficienten der verschiedenen Futterarten bei seinen Berechnungen der Nährstoffmengen und Nahrstoffverhältnisse benutzt hat. Bei Aufstellung seiner Fütterungsnormen hat Vf. stets eine mittlere gute Fütterungsweise im Sinne gehabt, ohne zu unterlassen, auf die Vortheile eines relativ stickstofffreien Futters hinzuweisen. Es dürfen aber in dieser Hinsicht gewisse Grenzen nicht überschritten werden, wenn der Erfolg nach Quantität und Qualität des Productes gesichert sein soll.

Zum Schluss bespricht Vf. die vergleichenden Versuche über künstliche und natürliche Verdauung. Aus den Versuchen von Kellner, welcher seine bei Fütterungsversuchen mit Hammeln gewonnenen Resultate bezüglich der Verdauung des Stickstoffs in verschiedenen Futtermitteln mit den Ergebnissen der künstlichen Verdauung nach der Stutzerschen Methode verglich, geht hervor, dass die Menge von 0,3—0,5 g. Stickstoff demjenigen Quantum stickstoffhaltiger Secrete entspricht, welches nach Verdauung von je 100 g. beliebig zusammengesetzter organischer Substanz mit den unverdauten Futterresten aus dem Organismus

der Herbivoren entfernt wird. Pfeiffer findet durch directe Bestimmung der mit den unverdauten Futterresten ausgeschiedenen Stoffwechselproducte von 19 Wochen alten Ferkeln, dass in den betreffenden Secreten auf je 100 g. der verdauten Trockensubstanz des Futters annähernd 0,4 g. Stickstoff zu rechnen sind. Man hat nun schon mehrfach als feststehend ohne Weiteres angenommen, dass auch für die Praxis zu richtigeren Nährstoff- und Futtermengen zu gelangen sei, wenn man die Berechnung des Rohproteïns auf die Resultate der künstlichen Verdauung basirt und sodann die dem betreffenden Verhältnisse entsprechende Proteïnmenge in Abzug bringt. Dass ein solcher Schluss voreilig ist, zeigen andere, sehr exact, zunächst mit Schweinen ausgeführte Versuche, welche wesentlich andere Resultate ergeben haben und beweisen, dass wenigstens bei leichtverdaulichem Futter die Menge der dem Koth dieser Thiere beigemischten stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte eine sehr wechselnde und oft äusserst geringe ist. So fanden Meissl, Strohmer und v. Lorenz durch Fütterungsversuche mit Schweinen, dass auf je 100 g. verdaute Trockensubstanz Kothstickstoff entfielen 0,114 bis 0,765 g., Soxhlet bei Fütterung von Schweinen mit Reis 0,125 und 0,193 g., Weiske und Wildt bei Fütterung von Schweinen mit Kartoffeln 0,258 und 0,193 g. u. s. w. Es kann also von einem auch nur annähernd constanten Verhältniss: „0,4 g. Stickstoff in den Stoffwechselproducten der Fäces auf je 100 g. der verdauten Trockensubstanz" wohl überall, wo es sich um eine leicht verdauliche Nahrung handelt, nicht die Rede sein, was bei der grossen Leichtverdaulichkeit der Nahrung, nach deren Genuss nur geringe Kothtrockensubstanzmengen und damit wenig Mucin, d. h. wenig von derjenigen Substanz ausgeschieden wird, welche bei Aufnahme von mehr schwer verdaulicher Nahrung jedenfalls den Hauptantheil hat an dem Stickstoff der betreffenden Stoffwechselproducte überhaupt, nicht anders zu erwarten war. Es war nun von Interesse, zu untersuchen, ob vielleicht für die Herbivoren, also zunächst für Wiederkäuer und das Pferd, das in Rede stehende Verhältniss 0,4 : 100 insoweit zutrifft, dass man davon in der Praxis bei der Berechnung der Fütterungsnormen u. s. w. eine directe Anwendung machen könnte, womit dann bejahenden Falls auch der practische Werth der künstlichen Verdauung des Futterstickstoffs nach Stutzers Methode sich erhöhen würde. Versuche dieser Art liegen bereits von Pfeiffer und von W. A. Jordan vor, welche in beiden Fällen mit Hammeln angestellt wurden. Von ersterem Forscher wurde ermittelt, dass auf 100 g. verdaute Trockensubstanz wechselnde Mengen (0,441—0,721 g.) Kothstickstoff entfielen, während Letzterer zu der Mittelzahl 0,44 g. gelangt. Im Jahre 1887/88 und 1888/89 gelangten diesbezügliche Versuche des Vfs. zur Ausführung, bei welchen als Versuchsthiere Pferde und Hammel benutzt und nicht nur Untersuchungen über die künstliche, sondern auch über die

natürliche Verdauung des Futterstickstoffs ausgeführt wurden. Als Ergebniss dieser Versuche verzeichnet Vf.:

1. Die Verdauungscoëfficienten des Futterstickstoffs, in Procenten des letzteren berechnet, sind nach Behandlung des frischen Kothes mit der Pepsinlösung bei den Hammeln für die einzelnen Thiere unter sich weit mehr übereinstimmend, als ohne diese Behandlung; es werden auf solche Weise, wie es scheint, die individuellen Verschiedenheiten im Verdauungsvermögen der Thiere gleicher Gattung ausgeglichen.

2. Die künstliche Verdauung nach Stutzer liefert fast immer höhere Zahlen als der Thierversuch nach Pfeiffer, also bei Behandlung des frischen Kothes mit Pepsinlösung. Die Differenz, welche im Jahre 1887/88 in den Hammelversuchen durchschnittlich 4,38 Proc. und 1888/89 3,57 Proc. betrug, spricht sich besonders deutlich aus, wenn man berechnet, wie viel hiernach auf je 100 g. des verdauten Trockenfutters anscheinend an Stickstoff in den mit dem Koth ausgeschiedenen Stoffwechselproducten enthalten ist, also a) ohne und b) mit Berücksichtigung des künstlich verdauten Futterstickstoffes:

1887/88	a)	im Mittel von 6 Versuchen	0,465
	b)	„ „ „ „ „	0,622
1888/89	a)	„ „ „ 5 „	0,355
	b)	„ „ „ „ „	0,451

In den Pfeiffer'schen Versuchen wurde Aehnliches beobachtet; jedoch waren dort die Differenzen nicht so bedeutend wie hier.

3. Im Durchschnitt der Hammel und Jahre war die betreffende Zahl 0,410 g., also sehr nahe übereinstimmend mit der Kellner'schen Zahl = 0,4 g.; dagegen ergaben sich beträchtliche Schwankungen für die einzelnen Versuchsperioden in beiden Jahrgängen, nämlich von 0,36 bis 0,59 und von 0,32—0,41, sowie für die einzelnen Thiere von 0,32—0,59 und von 0,27—0,46 g.

4. Für das Pferd ist die Verhältnisszahl nach den vorliegenden Versuchen fast ohne Ausnahme höher als für den Hammel, 1887/88 = 0,525 : 0,465, 1888/89 = 0,490 : 0,355, im Durchschnitt beider Jahre 0,508 : 0,410.

5. Die Bestimmung des Verdauungscoëfficienten ergab in den Hammelversuchen 1887/88 nach der alten Methode durchschnittlich 64,89 Proc., nach der neuen Methode 77,69 Proc., im Jahre 1888/89 beziehungsweise 62,27 und 75,01 Proc.; die Differenz war also in beiden Jahren = 12,80 und 12,74 Proc. völlig übereinstimmend. In den Pferdeversuchen war die Differenz ein wenig grösser, aber ebenfalls in beiden Jahren fast gleich, nämlich 83,2—67,2 = 16,0 und 82,8—67,2 = 15,6.

Nach den gesammten vorliegenden Versuchsresultaten kann von einem hinreichend constanten Mengenverhältniss zwischen dem Stickstoff der Stoffwechselproducte im Koth und der aus dem Futter ver-

dauten Trockensubstanz nicht die Rede sein, weder mit Bezug auf die wiederkäuenden Thiere allein, noch viel weniger, wenn man die Versuchsresultate hinzunimmt, welche bei dem Pferd, Schwein oder Menschen erzielt worden sind. *Baessler.*]

[*Mohilansky* (57) machte 15 Versuche über den Stoffwechsel des Stickstoffes und 4 über die Assimilation von Fetten an jungen gesunden Personen im Alter von 18—28 Jahren. Die Versuchspersonen bekamen verschiedene Mengen, entsprechend der Angewöhnung 60—140 cc. reinen Alkohols. Vf. kam zu folgenden Resultaten: Mittlere Gaben von Alkohol bei Personen, die an den Gebrauch desselben gewöhnt sind, vergrössern den Appetit und verbessern die Assimilation der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrung, im Mittel um 2,09 Proc.; bei Personen, die an den Gebrauch von Alkohol nicht gewöhnt sind, nimmt die Assimilation des Stickstoffs ab. Nach dem aus der Literatur Bekannten lässt sich vermuthen, dass die Zunahme der Assimilation des Stickstoffs auf Kosten des längeren Verweilens der Speisen im Magen erreicht wird. Der Zerfall des Eiweisses im Körper nimmt unter dem Einflusse von Alkohol bedeutend ab (an 15 Versuchen verminderte sich derselbe in 13 Versuchen im Mittel um 8,73 Proc., Maximum 19,4 Proc., Minimum 0,14 Proc.); bei mittleren Gaben Alkohols beobachtet man diese Abnahme des Stoffwechsels in allen Fällen, bei kleinen sehr oft, es lässt sich jedoch kein bestimmtes Verhältniss zwischen der Menge des aufgenommenen Alkohols und der Grösse der Abnahme des Stoffwechsels constatiren. Diese Abnahme des Stoffwechsels beobachtete man weiter, nachdem man aufgehört hatte, Alkohol aufzunehmen. Die Assimilation von Fetten wird unter Einfluss von Alkohol in den meisten Fällen herabgesetzt. *Nawrocki.*]

[*H. Weiske* und *E. Flechsig* (58) haben ihre Versuche über die Wirkung des Alkohols bei Herbivoren fortgesetzt. Vff. hatten früher, als sie mässige Alkoholbeigaben zum Wiesenheu verabfolgten, constatiren können, dass die Ausnutzung des Futters nicht oder nur in ganz unbedeutender Weise durch diese Alkoholbeigabe vermindert wird, während der Stickstoffumsatz im Organismus derselbe bleibt, wogegen grössere Beigaben von Alkohol bei übrigens gleicher Fütterungsweise den Eiweisszerfall im Organismus steigern. Eine Erweiterung haben diese Versuche dadurch erfahren, dass sie bei Verabreichung eines eiweissreichen Futters mit einem engen Nährstoffverhältniss fortgesetzt wurden. Als Versuchsthier diente ein Hammel von 40 kg. Lebendgewicht, welcher nach einer Vorfütterungsperiode zu seiner gewöhnlichen Futtermischung, bestehend aus 450 g. Wiesenheu, 200 g. Erdnusskuchen, 75 g. Stärke, 30 g. Rohrzucker und 8 g. Kochsalz, an 5 aufeinanderfolgenden Tagen täglich noch 60 g. Alkohol, verdünnt mit Wasser auf 100 ccm., in zwei Hälften nach dem Füttern eingegossen erhielt. Eine Störung des

Wohlbefindens machte sich nicht bemerklich, wohl aber die Wirkung des Alkohols durch bedeutende Vermehrung des Wasserconsums und der Harnproduction, welch letztere sogar nach Beendigung des eigentlichen Versuchs nicht auf das ursprüngliche Maass zurückkehrte. Der Stickstoffumsatz während der Alkoholaufnahme stieg im Tagesmittel von 16,50 auf 16,89 g., um sodann nach Beendigung der Alkoholzufuhr einige Tage wieder auf 14,63 g. zu sinken, darauf aber wieder zum Schluss des Versuchs auf 18,69 g. zu steigen. Im Kothe wurde nach der Alkoholbeigabe etwas weniger Stickstoff entleert, als vor und während derselben, was auf eine bessere Ausnutzung der Eiweissstoffe im Futter schliessen lässt. Aus dem Ergebniss der Stickstoffbilanz folgern Vff., dass die Alkoholbeigabe bei dem proteïnreichen und kohlehydratarmen Futter mit sehr engem Nährstoffverhältniss nicht eiweissersparend gewirkt, sondern den Stickstoffumsatz vermehrt hat. Der Alkohol kann daher in dieser Beziehung den Kohlehydraten nicht an die Seite gestellt werden, von welchen man weiss, dass sie unter gleichen Verhältnissen eine erhebliche Eiweissersparung hevorzurufen und daher Eiweissansatz zu veranlassen vermögen. *Baessler.*]

K. Taniguti (59) zeigt durch Versuche an einer Hündin, dass nicht nur Chloroform, sondern auch andere schlaferzeugende Mittel, Chloralhydrat und Paraldehyd steigernd auf den Eiweisszerfall einwirken.

[*Ulbricht* (60) prüfte den Gehalt verschiedener Futterstoffe an Senföl bildenden Substanzen. Er findet, dass je nach der in- oder ausländischen Saatwaare, welche in den Oelfabriken zur Verwendung gelangt, die Menge von Senföl, also das Reactionsproduct von myronsaurem Kalium und Myrosin bei Gegenwart von Wasser, welche diese Sämereien entwickeln, eine sehr wechselnde ist und im schwarzen Senf bis über 1 Proc. ansteigt. Nicht in allen Fällen erwies sich das bei der Destillation der zerkleinerten Samen mit Wasser übergehende Oel als echtes Senföl, sondern war mehrfach ein flüchtiger, ölartiger, schwefelhaltiger Körper, der sich chemisch dem Senföl ähnlich verhielt. Da die zur Fütterung seit langer Zeit angewandten Rückstände der Oelschlägereien, die Raps- und Rübsenkuchen, beim Anrühren mit Wasser häufig einen mehr oder minder kräftigen Geruch nach Senföl entwickeln, so war es wichtig, zu entscheiden, ob derartige Futtermittel unter Umständen einen schädigenden Einfluss auf den thierischen Organismus zu äussern im Stande sind. Diesbezügliche Versuche hat Vf. an Schaafen und an Rindvieh angestellt. Nach den vom Vf. gemachten Auseinandersetzungen war zu erwarten, dass, wenn das myronsaure Kalium nicht an und für sich den Thieren schädlich sei und im Körper unter dem Einflusse der verschiedenen Verdauungssäfte kein Senföl ausgebe, unter selbst starkem Zusatz von schwarzem und indischem Senf bereitete Oelkuchen von den Thieren ohne Nachtheil verzehrt werden würden. Diese Voraussetzung

hat sich bei Fütterungsversuchen als richtig erwiesen, denn es ergab sich, dass Schaafe ohne Nachtheil für ihre Gesundheit täglich Gaben bis zu 300 g. schwarzen Senf verzehrten. Weitere Versuche mit hochtragenden Kühen zeigten die Richtigkeit der Voraussetzung, dass Oelkuchen, welche wohl myronsaures Kalium enthalten, aber im Verdauungscanal kein Senföl entwickeln, diesen Thierrn und deren Kälbern unschädlich sein würden, denn eine am 25. Februar zum Versuche aufgestellte Kuh, welche am 17. März kalbte, verzehrte neben ihrem anderen Futter tägliche Gaben von 705—940 g. aus indischem Senf (bis 0,57 Proc. Senfölgehalt in den Samen) hergestellter Kuchen, ohne dass sich bis zum Ende des Versuchs weder an ihr, noch an ihrem Kalbe Anzeichen von Unwohlsein bemerklich machten. Warm gepresste Oelkuchen, welche myronsaures Kalium enthalten und bei der Destillation mit Wasser unter Zusatz von weissem Senf Senföl liefern, im Uebrigen aber gesund sind, können daher ohne Bedenken selbst hochtragenden Kühen und Saugkälbern auch dann noch gegeben werden, wenn der Gehalt derselben an myronsaurem Kalium ein grosser ist. Ob die Verfütterung solcher Kuchen an Milchkühe einen grösseren Einfluss auf den Geschmack und die sonstige Beschaffenheit der Milch und Butter ausübt, ist noch unentschieden. Nach dem Vf. dürfte sich empfehlen, Oelkuchen, welche mehr als 0,5 Proc. Senföl liefern, an Milchkühe gar nicht oder nur in geringer Menge zu füttern. *Baessler.*]

[*Pawlow* (61) giebt zuerst eine ausführliche kritische Uebersicht der von Heidenhain, Langley und Bradford veröffentlichten Arbeiten über den Einfluss der Durchschneidung und Reizung der Nerven auf die Speichelbildung in der Submaxillardrüse. Er führt nebenbei zwei Versuche an, die beweisen, dass ebenfalls bei curaresirten Katzen nach Durchschneidung der Chorda tympani keine Speichelabsonderung auf reflectorischem Wege erzielt werden kann. In dem ersten Versuche wurden zu dem Zwecke der N. lingualis und N. ischiadicus electrisch gereizt, in dem andern ein Wasserstrom durch die Mundhöhle während 15 Secunden geleitet.

Sein Urtheil über die in den Speicheldrüsen ablaufenden Processe basirt er ausschliesslich auf chemischer Analyse. Er bestimmte die Stickstoffmenge in den Drüsen und im Speichel nach Kjeldahl's Methode. Die Versuche wurden an Hunden angestellt und zwar an der Submaxillardrüse, weil diese Drüse der vorzunehmenden Operation keine Schwierigkeiten darbietet, und weil ihr Secret fast ausschliesslich Schleim (nur Spuren von Eiweiss) enthält. Auf diese Weise konnte er ohne wesentlichen Fehler den im Speichel nachgewiesenen Stickstoff als ausschliesslich dem Mucin angehörend, d. h. als Vorrathsstickstoff der Drüse in Betracht ziehen.

Um jedoch irgend eine Schlussfolgerung über den Process der

Regeneration der Drüse während ihrer absondernden Thätigkeit zu machen, muss man die ursprüngliche Menge der Substanz, resp. des Stickstoffs dieser Drüse kennen. Zu dem Zwecke bestimmte er das absolute Gewicht und den Stickstoffgehalt in zehn paarigen (rechten und linken) Drüsen und berechnete aus diesen zwei Reihen von Versuchen die Fehlergrenzen.

Da beim Hunde die Sublingualdrüse der Submaxillardrüse fest anliegt und es oft unmöglich ist, die erstere von der letzteren genau zu isoliren, so wurde zunächst die Sublingualdrüse von ihrem Ausführungsgange aus mit einer gefärbten Flüssigkeit injicirt. Nach Ausschneidung der Submaxillardrüse wurde die Kapsel abpräparirt und der Hilus ausgeschnitten. Nach Aufschlitzung der Drüse konnten in 10 bis 15 Minuten die sichtbaren Verzweigungen der Gefässe und des Ausführungsganges leicht auspräparirt werden, so dass schliesslich ein beinahe reines Drüsengewebe zurückblieb. — Vf. bemerkt, dass man bei Hunden auf Wucherung des Bindegewebes mit gleichzeitiger Atrophie des Drüsengewebes oft stösst; derartige Drüsen wurden bei der Analyse nicht berücksichtigt. — Vf. theilt die Resultate seiner Analysen in 5 Tafeln mit.

I. Tafel.

Es wurden je zehn rechte und linke Submaxillardrüsen zwischen auf einander aufgeschliffenen Uhrgläsern gewogen.

Es betrug das Totalgewicht:
der rechten Drüsen 65,641 g.;
der linken Drüsen 65,108 g.

II. Tafel.

Bestimmung des Stickstoffgehalts in je zehn rechten und linken Submaxillardrüsen.

Rechte Drüsen:
Totalgewicht 70,049 g.
Der mittlere N-Gehalt einer Drüse in Proc. 2,83.
Der ganze Stickstoffgehalt einer Drüse 1,97848 g.
Linke Drüsen:
Totalgewicht 69,771 g.
Der mittlere N-Gehalt einer Drüse in Proc. 2,84.
Der ganze Stickstoffgehalt einer Drüse 1,97942 g.

Man sieht, dass nach diesem Verfahren der Fehler 1 Proc. nicht übersteigt. (Bei Vergleichung beider Drüsen bei einem Thiere kann der Fehler bis auf 6 Proc. steigen.)

Bei seinen Hauptversuchen wurden die Hunde curaresirt und auf der linken Seite sowohl die Chorda tympani, als auch der Vago-sympathicus

durchschnitten. In beide Ductus Whartoniani wurden Canülen eingebunden. Man legte frei und durchschnitt beide Ischiadici; die centralen Abschnitte dieser Nerven wurden abwechselnd mit immer steigenden Inductionsströmen (12—5 cm. R. A. eines kleinen Du-Bois Reymondschen Schlittenapparates in Verbindung mit einem grossen Grenet'schen Elemente) während 1 1/2—2 Stunden gereizt; von jedem Versuch sammelte man gegen 50 g. Speichel, und von allen im Ganzen 463 g. Speichel.

III. Tafel.

Totalgewichte:
des Stickstoffs der arbeitenden Drüsen 1,8719853 g.;
des Stickstoffs im aufgesammelten Speichel 0,4163647 g.;
Summe der vorangehenden Stickstoffmengen 2,2883500 g.;
des Stickstoffs der ruhenden Drüsen 2,1771777 g.

Wir können die Stickstoffmenge des Speichels als diejenige betrachten, die die arbeitende Drüse während der Arbeit verloren hatte. Wenn wir diese Menge des Stickstoffs mit der der nicht arbeitenden Drüse oder, was dasselbe ist, mit der ursprünglichen Stickstoffmenge der arbeitenden vergleichen, so finden wir, dass dieser Verlust 19 Proc. beträgt. Wenn wir die Stickstoffmenge des Speichels von der Stickstoffmenge der ruhenden Drüse abziehen, so würden wir die Stickstoffmenge der arbeitenden Drüse erhalten, falls dieselbe während der Reizung keinen Stickstoff aus dem Blute aufgenommen hätte. In der That ist die Stickstoffmenge der arbeitenden Drüse grösser. Wenn wir die berechnete Stickstoffmenge von der erhaltenen abziehen, erhalten wir diejenige Stickstoffmenge, welche aus dem Blute während der Absonderung in die Drüse übergegangen ist. Noch eher erhalten wir diese Grösse, wenn wir von der Summe der Stickstoffmengen des Speichels und der arbeitenden Drüse die Stickstoffmenge der ruhenden Drüse abziehen. Das ist also ein Stickstoffüberschuss auf der arbeitenden Seite. Er beträgt also in unserer Tafel 0,1111723 g. Im Vergleich mit dem Verluste (Stickstoffmenge im Speichel) beträgt er 27 Proc., und im Vergleich mit der ursprünglichen Menge der arbeitenden Drüse — 5 Proc. In der Weise haben wir vor uns Grössen, die bei Weitem die möglichen maximalen Fehlergrenzen übersteigen. Wir sehen also einen Stickstoffüberschuss auf der Seite der arbeitenden Drüse.

Ausser der wirklichen Wiederherstellung der Drüse, die parallel mit ihrer Zerstörung einhergeht, könnte man annehmen, dass die arbeitende Drüse, Dank der anhaltenden Hyperämie und dem verstärkten Lymphstrom, sich, so zu sagen, mit Eiweisslösungen genährt habe, und dieselben diesen N-Ueberschuss bedingt haben. Um den Einfluss der Hyperämie allein ohne jeglichen Secretionsprocess auf die Menge des Stickstoffs zu eruiren, wurde bei atropinisirten Hunden die Chorda tym-

pani während 3—4 Stunden direct gereizt. Aber trotz grosser und wiederholter Gaben Atropins gelang es dem Vf. nicht, bei starker und anhaltender Reizung die einzelnen Fasern der Chorda vollkommen unerregbar zu machen, so dass er im Stande war, eigentlich nur Versuche mit sehr geringer Absonderung anzustellen.

IV. Tafel.

Totalgewicht der rechten arbeitenden Drüsen 80,712 g.
Die Menge des Stickstoffs aller rechten Drüsen 2,32952 g.
Die Menge des Stickstoffs im erhaltenen Speichel 0,05154 g.
Die Summe der vorhergehenden beiden Mengen 2,38106 g.
Totalgewicht der linken ruhenden Drüsen 80,018 g.
Die Menge des Stickstoffs in allen linken Drüsen 2,37436 g.

Wir erhalten keinen N-Ueberschuss auf der hyperämirten Drüse, wiewohl die Hyperämie durch einen grösseren Wassergehalt der entsprechenden Drüse sich kundgiebt. Obgleich das Totalgewicht der zehn rechten etwas grösser ist, als das der linken, nichtsdestoweniger ist die in denselben enthaltene N-Menge geringer, und lediglich nach Hinzufügen des Stickstoffs des Speichels wird dieselbe der Stickstoffmenge der linken Drüsen gleich. Es ist also bewiesen, *dass während der Reizung des abgesonderten Nerven in der Drüse parallel mit Zerstörung auch Wiederherstellung einhergeht.* — Es bleibt nun die Frage zu lösen, ob die Wiederherstellung gleichwie die Zerstörung eine unmittelbare Folge der Reizung der Nerven war, oder ob die erschöpfte Zelle an und für sich, Dank ihren physiologischen Eigenschaften, neues Material aus dem Blute aufzunehmen anfing.

Um diese Frage zu beleuchten, wurden bei curaresirten Hunden die centralen Abschnitte der Nn. Ischiadici gereizt. Nach 1—1½ Stunden hörte man mit der Reizung auf, der Speichel jedoch wurde in immer geringeren Mengen noch während ½—1—1½ Stunden secernirt. Nach 3—4 Stunden fingen die Hunde an selbstständig zu athmen, sie blieben jedoch bis zum Schluss des Versuches am Brette angebunden. Acht Stunden nach dem Aufhören der Secretion wurden dieselben durch Verblutung getödtet. — Die Secretion dauerte in jedem Versuch im Mittel 2 Stunden 20 Minuten, wovon 1 Stunde 24 Minuten die künstliche Reizung umfassten, und 56 Minuten auf die willkürliche Absonderung nach Unterbrechung der äusseren Reizung kamen. Jeder Versuch wurde nach dem Aufhören jeglicher Secretion im Mittel noch 7 Stunden 20 Minuten fortgesetzt. Alle zehn Drüsen sonderten 701 g., also eine jede je 70 g. Speichel ab.

V. Tafel.

Totalgewicht des N in den rechten arbeitenden Drüsen 1,6976553 g.
Die Menge des N im abgesonderten Speichel 0,5501799 g.

Die Summe der beiden vorhergehenden Grössen 2,2478352 g.

Totalgewicht des N in den linken ruhenden Drüsen 2,039347 g.

Die N-Menge des Speichels beträgt 27 Proc. der N-Menge der ruhenden Drüse. Der N-Ueberschuss auf der Seite der arbeitenden Drüse ist gleich 0,208488 g. Dies beträgt 37,9 Proc. des durch die rechte Drüse während der Arbeit verlorenen Stickstoffs und 10 Proc. der ganzen ursprünglichen N-Menge in dieser Drüse.

Der Sinn dieser Ziffern ist vollkommen klar. Wir haben im Versuche zwei Perioden: die Periode der Reizung (wir rechnen zusammen sowohl die künstliche reflectorische, als auch die automatische Reizung), der Speichelabsonderung und die Periode der Abwesenheit von Reizung, der secretorischen Ruhe. Die letztere Periode ist, was die Dauer anbetrifft, dreimal grösser als die erste, d. h. $^3/_4$ der Zeit des Versuches kommt auf die Zeit der Ruhe, und für die Periode der Reizung bleibt $^1/_4$. Wir kennen bereits aus der vorigen Reihe von Versuchen den Umfang der Wiederherstellung der Drüse für die Periode der $1^1/_2$—2stündigen Reizung, und zwar ein wenig mehr als $^1/_4$ des ganzen Verlustes. In der gegenwärtigen Reihe beträgt die Wiederherstellung für die ganze Zeit des Versuches (die Perioden der Reizung und der Ruhe zusammen genommen) ein wenig mehr als $^1/_3$ des ganzen Verlustes. Würde die Wiederherstellung ein Resultat der Zeit sein, so müsste dieselbe in unserer letzten Reihe gleich dem Verluste, d. i. vollständig sein, da für dieselbe nun die Zeit 5mal grösser war als in der vorhergehenden Reihe, und die ganze Dauer des Versuches 4mal grösser, als die Dauer der Periode der Reizung. Wir müssen also hieraus schliessen, dass *die Wiederherstellung von den beiden vorausgesetzten Factoren — der Zeit und der Reizung — sich lediglich von letzterem in gerader Abhängigkeit befinde.*

Jedoch war die Wiederherstellung in der letzten Reihe grösser als in der vorhergehenden. Wir können wohl kaum eine zufällige Schwankung bei unseren Massenversuchen voraussetzen. Es scheint nicht schwer zu sein, in den Bedingungen des Versuches den Grund für diesen Ueberschuss zu finden. So eben sind wir zu der Schlussfolgerung gekommen, dass die Reizung auf die Wiederherstellung einen unmittelbaren Einfluss habe. Folglich müssen Schwankungen in der Stärke oder irgend welche andere Besonderheit in der Art der Reizung den Umfang der Wiederherstellung unumgänglich verändern. In der letzteren Reihe hat zugleich mit der künstlichen auch automatische Reizung stattgehabt, und die letztere unterscheidet sich in Vielem von der künstlichen, z. B. darin, dass dieselbe nicht, wie die künstliche, im Laufe der Zeit zu-, sondern allmählich bis auf Null abnahm. Es ist also natürlich, dass auch die Procente der Wiederherstellung jetzt andere waren, als in der vorhergehenden Reihe. *Nawrocki.*]

Gilles de la Tourette und *H. Cathelineau* (63) haben gefunden,

dass, wenn man Jemand (Weiber) während einer Stunde in hypnotische Lethargie, Katalepsie oder Somnambulismus versenkt, während der folgenden 24 Stunden die Harnmenge vermindert wird, ebenso die Menge des festen Rückstandes, des Harnstoffs, des Kalkes, und dass das Verhältniss der an Erden gebundenen Phosphorsäure zu der an Alkalien gebundenen umgekehrt wird. Vff. schliessen hieraus, dass der hypnotische Zustand wirklich pathologisch ist.

Nach Versuchen von *G. Gorsky* (65) am gesunden Menschen steigert Lithiumcarbonat (0,12—0,48 g.) die Stickstoffausscheidung merklich, und ebenso die Stickstoffaufnahme. Die Harnstoffausfuhr wird beträchtlich erhöht (von 36,1—38,86 in der Norm auf 39,39—44,43) und bleibt auch nach dem Aussetzen des Lithiums noch über der Norm, während die Harnsäure unter dem Einflusse des Lithiums zwar auch erst steigt, aber nach dem Aussetzen desselben merklich unter die Norm sinkt. Wahrscheinlich befördert Lithium die Umwandlung der Harnsäure in Harnstoff; es wirkt übrigens auch noch diuretisch, wobei zwar das spec. Gew. des Harns etwas sinkt, die Reaction desselben aber sauer bleibt.

E. Drechsel (66) hat unter den Spaltungsproducten des Caseïns durch Salzsäure eine Base gefunden, welche in Form eines Silberdoppelsalzes von der Formel: $C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3 + AgNO_3$ isolirt werden konnte. Dieses Salz krystallisirt in schönen langen weissen, etwas silberglänzenden Nadeln, welche sich am Lichte röthlich färben, in Wasser sehr leicht, in Alkohol nicht löslich sind. In der Formel muss höchst wahrscheinlich 1 Mol. Wasser angenommen werden, so dass die Base die Formel $C_6H_{11}N_3O$ bekommt; sie ist empirisch homolog mit Kreatinin, und Vf. nennt sie deshalb *Lysatinin.* Wird dieselbe (nach Entfernung des Silbers) mit concentrirtem Barytwasser gekocht, so zersetzt sie sich, ähnlich wie das Kreatin, unter Bildung von Harnstoff und einer andern noch nicht näher untersuchten Verbindung. Vf. macht darauf aufmerksam, dass, da diese Base auch aus andern Eiweissstoffen als dem Caseïn erhalten werden kann, auf diese Weise ein Weg gefunden ist, auf welchem es gelingt, Harnstoff aus Eiweiss darzustellen, dass derselbe aber ganz wesentlich von dem verschieden ist, auf welchem seine Vorgänger zu demselben Ziele zu gelangen suchten. Denn derselbe ist kein Oxydationsproduct des Eiweisses, sondern entsteht lediglich durch Hydrolyse aus letzterem, ohne jede Spur einer Oxydation. Der Harnstoff wird demnach im Organismus aus dem Eiweiss auf zweierlei Art und Weise entstehen: durch Hydrolyse aus dem Lysatinin, und durch Oxydation und Reduction aus dem (aus Leucin u. s. w.) ursprünglich durch Oxydation gebildeten carbaminsauren Ammon. Nimmt man an, dass die Kohlensäure, welche Schützenberger bei seinen Versuchen aus Eiweiss durch Erhitzen mit Baryt erhielt, nur aus dem Lysatinin stammt, und dass letzteres im Organismus die theoretische Menge Harnstoff liefert, so be-

rechnet sich, dass ca. 1/9 der gesammten zur Ausscheidung gelangenden Harnstoffmenge durch einfache Spaltung aus dem Eiweiss hervorgehen kann.

[Nachdem die Untersuchungen von Städeler und Frerichs das reichliche Vorkommen von Harnstoff in allen Organen der Plagiostomen ergeben hatten, während alle bisher untersuchten Muskeln der verschiedensten Thierspecies stets den Harnstoff fast gänzlich hatten vermissen lassen, erschien es von ganz besonderem Interesse, die Harnstoffbildung der Selachier zu studiren, was insofern viel aussichtsvoller als früher erschien, als durch W. v. Schröder eine sehr genaue Harnstoffbestimmungsmethode ausgebildet war. Eine solche Untersuchung ist von *W. v. Schröder* (68) an der zoologischen Station in Neapel an Scyllium catulus, dem Katzenhai, welcher sich in jeder Weise für gedachten Zweck geeignet zeigte, so weit ausgeführt worden, dass die daselbst gewonnenen alkoholischen Extracte des Blutes, der Muskeln und der Leber durch Eindampfen mit neutral reagirendem Bandagengyps unter Zusatz von etwas alkoholischer Oxalsäurelösung transportfähig gemacht wurden. Die spätere quantitative Bestimmung des Harnstoffs in den Extracten erfolgte in Strassburg. Bezüglich der Extractgewinnung und der Methode der Harnstoffbestimmung sei hier auf die Originalarbeit verwiesen. Zunächst galt es, genaue Bestimmung des Harnstoffgehaltes der für die Beurtheilung der ganzen Frage wichtigsten Organe: des Blutes, der Muskeln und der Leber auszuführen. Das Material für diese Bestimmungen wurde in der Weise gewonnen, dass den betreffenden Fischen während künstlicher Athmung das Herz frei gelegt und das Blut durch Anschneiden der Aorta nahe am Herzen gewonnen wurde. Zur Analyse der Muskeln diente immer möglichst die gleiche Partie der Muskulatur. Von den untersuchten Organen erwies sich das Blut am reichsten an Harnstoff. Im Mittel von 4 Versuchen enthielt es 2,61 Proc. Harnstoff. Im Mittel von 5 Versuchen wurde im Muskel 1,95 Proc. und im Mittel von 7 Versuchen in der Leber 1,36 Proc. Harnstoff ermittelt. Das Blut des Haifisches ist also das harnstoffreichste Gewebe von allen, welche bis jetzt daraufhin untersucht worden sind. Da alle 4 Haifische, bei welchen das Blut zur Untersuchung gelangte, einen mehr oder weniger gefüllten Magen hatten, so stellt 2,6 Proc. den Harnstoffgehalt des Blutes von Scyllium catulus im Zustand der Verdauung dar, es übertrifft also den Harnstoffgehalt des Blutes eines in Verdauung begriffenen Hundes (0,05 Proc.) um ca. das 50fache. Unter der Annahme, dass der Harnstoff nur im Plasma des Blutes sich findet, die Körperchen dagegen nichts von ihm enthalten, berechnet Vf. den Harnstoffgehalt des Plasmas auf ca. 3,1 Proc. Der Harnstoffgehalt des Muskels mit im Mittel 1,95 Proc. erscheint um so beachtenswerther, als die bisherigen Untersuchungen nicht vermochten, Harnstoff im Muskel der Säugethiere mit Sicherheit nachzuweisen.

Berechnet man procentarisch, um wie viel das Maximum das Minimum der für den Harnstoffgehalt der untersuchten Organe gefundenen Werthe überragt, so findet man beim Blute 14,83 Proc., beim Muskel 18,68 Proc. und bei der Leber 87,12 Proc. Dieses Schwanken im Harnstoffgehalt der Leber erklärt Vf. dadurch, dass bei den einzelnen Versuchsthieren der Fettgehalt ein sehr verschiedener war, während Blut und Muskel in ihrer Zusammensetzung constanter sind. Bezieht man jedoch den Harnstoff nur auf das im Organe enthaltene Wasser, so erscheint die Leber keineswegs arm an Harnstoff, sie übertrifft sogar darin den Muskel, denn da das Blut von Scyllium catulus 88,4 Proc., der Muskel 70,85 Proc., die Leber endlich 50,87 Proc. Wasser enthält, wie Vf. constatirte, so ergiebt sich für das Blut 2,95 Proc., für den Muskel 2,41 Proc., für die Leber 2,67 Proc. Harnstoff.

Da der Vergleich des Harnstoffgehalts der einzelnen Organe unter einander keine Andeutung über den Ort der Harnstoffbildung gegeben hatte, so galt es weiter festzustellen, ob die Exstirpation der Leber auf den Harnstoffgehalt der Gewebe einen Einfluss ausübte oder nicht. Wenn die Leber die Bildungsstätte des Harnstoffs war, so musste nach ihrer Entfernung ein Herabgehen der Harnstoffproduction erwartet werden. Es wurde also experimentell vom Vf. weiter die Frage geprüft: Aendert sich beim Catulus nach Exstirpation der Leber der Harnstoffgehalt des Muskels? Die Exstirpation selbst bot keine Schwierigkeit. Die Lebensdauer des Katzenhais nach dieser Operation beträgt etwa 3 Tage, sie ist also eine beträchtlich kürzere, als sich nach der grossen Resistenzfähigkeit des Thieres und nach den von Nebelthau an entleberten Fröschen gemachten Beobachtungen erwarten liess.

Das Resultat der Exstirpationsversuche stellt nachfolgende Tabelle dar.

Versuchsnummer	Lebensdauer nach Exstirpation der Leber	Harnstoffgehalt des Muskels am Ende des Versuches	Bemerkungen
8	ca. 60 Stunden	1,72 Proc.	die Leber enthielt 1,15 Proc. Harnstoff
9	66 „	1,62 „	
10	23 „	1,99 „	
11	ca. 40 „	2,01 „	die Leber enthielt 1,49 Proc. Harnstoff
12	70 „	1,94 „	
		Mittel = 1,86 Proc.	

Es ist also der Harnstoffgehalt des Muskels nach Exstirpation der Leber nur um ein Geringes verschieden von demjenigen des Muskels des normalen Catulus, denn für diesen hatte sich im Mittel 1,95 Proc. ergeben. Gerade in dem Falle, in welchem der Hai nach der Entleberung am längsten gelebt hatte und durch Verbluten getödtet war (Versuch 12), betrug der Harnstoffgehalt des Muskels 1,94 Proc., genau die normale Zahl. Aus all diesem ergiebt sich als Schluss: die Exstirpa-

tion der Leber hat auf den Harnstoffgehalt des Muskels bei Scyllium catulus keinen Einfluss.

Vf. wirft schliesslich die Frage auf: Wie erklärt sich auf Grund der mitgetheilten Resultate der grosse Harnstoffreichthum der Organe des Selachiers? und kommt zu dem Schluss, dass der Grund zu dieser Thatsache in der Trägheit, mit welcher die Niere den Harnstoff ausscheidet, zu suchen ist.

Die Frage nach der harnstoffbildenden Function der Leber ist durch obige Versuche, welche weder für noch gegen dieselbe sprechen, nicht beantwortet. Die Reizbarkeit des Nierenepithels durch Harnstoff, bezw. dessen Fähigkeit, den Harnstoff dem Blute zu entziehen, wird einen Maassstab dafür abgeben, bis zu welchem Grade der Harnstoff bei verschiedenen Thierarten unter ähnlichen physiologischen Verhältnissen im Blute anwächst. Ob die Reizbarkeit des Nierenepithels durch Harnstoff mit der höheren Organisation zunimmt, wie es nach dem bis jetzt Festgestellten fast scheint, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Baessler.]

Nach *L. Klemptner* (72) erzeugen schon kleine Dosen von kohlensaurem Natron und citronensaurem Natron starke Schwankungen in der Ausscheidung des Stickstoffs innerhalb weiter Grenzen. Bei allmählicher Steigerung bis zu hohen Dosen und bei längerem Gebrauche verschwinden die Sprünge, und ein dem Stickstoffgleichgewicht naher Zustand tritt ein. Das Mittel der Stickstoffausscheidung wird durch kohlensaures, bezw. citronensaures Natron nur minimal gesteigert. Kohlensaures wie citronensaures Natron wirken diuretisch — letzteres macht in Gaben von 15 g. und darüber den Harn alkalisch — und setzen die Harnsäureausscheidung herab.

W. Presch (73) bestätigt zunächst die Versuche von Külz u. A. über das Vorkommen von unterschwefliger Säure im normalen Menschenharn, indem er nachweist, dass keine unterschweflige Säure, wenigstens weniger als 0,001 Proc. vorhanden ist. Sodann theilt Vf. die Resultate seiner Versuche über das Verhalten des eingeführten Schwefels im menschlichen Organismus mit. Er stellte dieselben an sich selbst an und nahm täglich Mittags 0,5—3,0 g. Schwefelblumen in Wasser suspendirt. Die Schwefelblumen enthielten nur eine quantitativ nicht bestimmbare Menge von Schwefelsäure. 16,6 Proc. des eingenommenen Schwefels wurden resorbirt, hiervon 73,5 Proc. als Schwefelsäure, der Rest als neutraler Schwefel im Harn ausgeschieden. Unterschweflige Säure liess sich niemals nachweisen. Vf. zeigt, dass die grössere Menge des neutralen Schwefels als organischer im Harn vorhanden war, da er nach Entfernung der Schwefelsäure als Barytsalz aus dem Filtrate nur den kleineren Theil des noch vorhandenen Schwefels durch rauchende Salpetersäure, die auch organische Schwefelverbindungen theilweise zersetzt, zu Schwefel-

säure oxydiren konnte, während der grössere Theil erst in der Natronschmelze Schwefelsäure lieferte. Folgende Tabellen enthalten die Ergebnisse dieser Versuche.

Tabelle I.

Tag	Harnmenge	Spec. Gew.	Harnstoff	Schwefeleinnahme	Gesammtschwefelsäure	Durchschnitt	Neutraler Schwefel als SO_3	Durchschnitt
I.	2070	1016	23,53		2,176	2,396	0,3312	0,357
II.	1470	1026	23,52		2,425		0,3836	
III.	1070	1030	24,29		2,326		0,3145	
IV.	1530	1025	26,63		2,658		0,3993	
V.	1605	1026	24,31	1 × 0,5 g.	2,407	2,735	0,332	0,479
VI.	1480	1025	25,16	1 × 0,5 „	2,745		0,474	
VII.	1185	1027	25,48	1 × 1,0 „	2,583		0,468	
VIII.	1440	1025	26,35	1 × 1,0 „	2,620		0,448	
IX.	1110	1029	26,77	1 × 2,0 „	2,842		0,422	
X.	1575	1025	31,34	1 × 2,0 „	2,787		0,4835	
XI.	1160	1031	29,58	2 × 1,5 „	3,236		0,471	
XII.	2170	1021	28,54		2,778		0,675	
XIII.	1285	1029	26,34		2,621		0,5345	

Tabelle II.

	Harnmenge	$\overset{+}{U}$.	SO_3	Oxydation mit HNO_3	Organischer Schwefel	Summe beider
Normaltag I.	1135	31,78	3,136	0,190	0,272	0,462
Normaltag II.	2070	34,77	2,786	0,227	0,277	0,504
Tag XI.	1160	29,58	3,23	0,078	0,418	0,496
Tag XII.	2170	28,54	2,77	0,099	0,655	0,754

R. Hagentorn (76) hat gefunden, dass kohlensaures Natron dem Organismus kein Chlor entzieht, wohl aber citronensaures; die Ausscheidung der Schwefel- und Phosphorsäure wird dagegen durch diese beiden Salze nicht beeinflusst. Das Verhältniss der beiden letzteren Säuren zum Stickstoff im Harn zeigt bei gleichmässiger Zufuhr gemischter Nahrung keine vollkommene Gleichmässigkeit, da bei Stickstoffgleichgewicht nicht unbedeutende Schwankungen in der Ausscheidung dieser Säuren bestehen. Dieselben werden nach Zufuhr des Medicaments beträchtlich geringer und sind der schwankenden Stickstoffausscheidung analog. Die gepaarten Schwefelsäuren werden in grösseren Mengen ausgeschieden; beide Salze werden im Harn in beträchtlicher Menge als kohlensaures Salz ausgeschieden,

W. Beckmann (77) hat an sich selbst (72 Ko.) eine Versuchsreihe von 83 Tagen angestellt, bei stets gleicher Diät (Milch, Brot, Fleisch, Bouillon, Butter, Käse, Eier) und Stickstoffgleichgewicht; die Harnmenge betrug 1360 CC.; die Ausscheidung 6,85 Natron, 3,85 Kali, 0,99 Am-

moniak, 0,49 Kalk, 0,29 Magnesia. Durch Einnahme von kohlensaurem, bezw. citronensaurem Natron wurde die Harnmenge um 21, bezw. 14 Proc. gesteigert; alkalische Reaction trat nur nach grossen Dosen des Citrats (= 15 g. Carbonat) ein. Dieses Salz steigert auch die Natronausscheidung; bei 3,2 g. erschienen 53 Proc., bei 19 g. 100 Proc., bei noch höheren Dosen 100—150 Proc. im Harn wieder, ausserdem ist auch die Menge des Kalis und des Chlors vermehrt, so dass bei steigender Zufuhr von 9—30 g. der Körper in 14 Tagen 21,6 g. Kali verlor. Die Menge des Ammoniaks sank unter diesen Umständen, die des Kalks und der Magnesia wurde nicht beeinflusst. Kohlensaures und citronensaures Natron haben insofern nicht gleiche Wirkung, als nach 5 g. des ersteren Salzes die Ausscheidung des Natrons und des Chlors nicht erhöht wurde, was durch das Citrat stets geschah.

Nach Versuchen von *O. Burchard* (78) bewirken grosse Dosen citronensauren Natrons, längere Zeit hindurch gebraucht, keine Verdauungsstörungen, wirken nicht diuretisch, machen aber sicher den Harn alkalisch. Der Eiweissumsatz wird dadurch längere Zeit beschränkt, und der Körper nimmt an N-haltigen Substanzen zu, doch nur während einer gewissen Zeit, da bald unter gleichzeitiger Abnahme des Körpergewichtes eine abnorme Steigerung der Stickstoffausscheidung eintritt. Die Ammoniakausscheidung wird durch sie auf Spuren herabgesetzt. Neben dem vermehrten Eiweisszerfall tritt auch gesteigerter Fettzerfall oder eine Verarmung des Organismus an Wasser ein oder beides zugleich. Die vollständige Ausnutzung der Nahrungsmittel im Darm wird verhindert, die Harnsäureausscheidung herabgesetzt. Kleine Gaben kohlensauren Natrons beeinflussen die Stickstoffausscheidung durch den Harn nicht. Grosse Gaben citronensauren Natrons, längere Zeit hindurch gebraucht, äussern während 4—5 Tagen eine Nachwirkung auf den Stickstoffgehalt des Harns und der Fäces. Durch gesteigerte Wasserzufuhr wird die Harnsäureausscheidung nicht herabgesetzt, nur eine Auslaugung früher gebildeter stickstoffhaltiger Substanzen bewirkt.

A. Kozerski (79) hat an sich selbst Untersuchungen über den Einfluss des kohlensauren Natrons auf den Stoffwechsel angestellt, die ihn zu folgenden Schlüssen geführt haben. „1. Grosse Dosen Natr. carbon. sicc. wirken schwach diuretisch. 2. Sie bewirken keine Körpergewichtsabnahme. 3. Sie machen den Harn von der Dosis 7,0 pro die aufwärts deutlich alkalisch. 4. Sie bewirken eine constante und bedeutende Steigerung der Chlorausscheidung. 5. Dasselbe gilt von der Natron- und Kaliausscheidung, und zwar in folgender Weise: Bei Zufuhr kleiner Dosen von Natr. carbon. sicc. werden ausser der ganzen neu eingeführten Natronmenge noch kleine Quantitäten Kali und Natron mitgerissen und zwar in gleichen Quantitäten. Bei höheren Dosen aber steigt das Plus an Kaliausscheidung proportional der wachsenden Dosis, während das

Natronplus noch viel rascher wächst. Es kommt aber endlich eine Zeit, wo der Organismus die übermässige Chlor- und Natronausscheidung herabzusetzen anfängt. 6. Die Dosen des Natr. carbon. sicc. von 0 bis 13,0 täglich werden im Darm vollständig resorbirt. Sogar bei einem heftigen Durchfall, der allerdings nicht sofort nach der Salzeinnahme erfolgt, werden um 15 Proc. der eingeführten Salzmenge nicht resorbirt. 7. Nach dem Aufhören der Einnahme des Medicaments sinkt a) sofort die alkalische Reaction des Harns, indem sie den ersten Tag amphoter bleibt, während sie die zwei folgenden Tage sehr stark sauer wird. Da, wie Hagentorn nachgewiesen hat, kein Säureausscheidungszuwachs als Grund für diese stark saure Reaction besteht, so bleibt die schon von Burchard und Beckmann beobachtete Erscheinung unaufgeklärt. Den vierten Tag wird die Reaction normal sauer; b) fällt die Chlorausscheidung sofort fast bis zur Norm; c) ist die K-Ausscheidung am ersten Tage stark herabgesetzt, kehrt aber schon den zweiten Tag zur Norm zurück, was den zweiten Tag auch mit dem Natron geschieht. Den ersten Tag bleibt die Natronzahl noch gesteigert, ist sonst von der Nachwirkung nichts zu sehen. Die Nachwirkung, wenn man von der Harnreaction absieht, erstreckt sich also auf diese Weise nur auf einen Tag, während Beckmann bei seinen Untersuchungen mit dem Natrium citricum eine Nachwirkung von 4 Tagen herausgerechnet hat. 8. Grosse Dosen von kohlens. Natron haben bei mir eine geringe Herabsetzung der Verdauung zur Folge gehabt. Der Darm scheint sich aber mit der Zeit zu accomodiren, und die Speisen werden besser ausgenutzt. Nur eine stetige Neigung zu Durchfällen dauert so lange wie das Salz eingenommen wird. 9. Den Einfluss des kohlensauren Natrons auf die Harnstoffausscheidung konnte ich bei meinen Versuchen nicht berücksichtigen, da die Schwankungen in meinen täglichen Harnstoffzahlen schon normal sehr beträchtlich waren. Ich kann nur bestimmt angeben, dass der Körper selbst unter Zufuhr so grosser Dosen Natron carbon. keinen Stickstoffverlust erleidet. 10. Das Natr. carbon. hat ganz dieselbe Wirkung, welche Beckmann für das Natr. citric. fand. 11. Die Erscheinung der Natronaufspeicherung im Organismus, welche Beckmann bei sich zur Erklärung seiner Versuchsresultate annehmen zu müssen glaubte, konnte ich nicht bestätigen. Im Gegentheil, gleich von Anfang an wurde die ganze neu eingeführte Natronmenge wieder ausgeschieden und hat noch dann immer neue Mengen von K, Na und Cl mitgerissen. Die Beobachtung Beckmann's scheint mir mit einer fehlerhaften Methode der Natronbestimmung in Verbindung zu stehen. Alle seine Na-Zahlen scheinen zu klein zu sein, und die K-Zahlen zu gross. Woher es kommt, haben wir bei der Besprechung der indirecten Methode erwähnt (dieselbe giebt bei Anwendung kleiner Mengen und bei stärkerem Vorwalten des einen Bestandtheils ungenaue Resultate). Was ebenso von Beckmann wie von

mir constatirt wurde ist, dass die Natronausscheidung mit der Steigerung der Dosen nicht proportional ist. Das Plus an Natronausscheidung steigt nämlich viel rascher, als wie die eingeführten Dosen."

A. Kluge (80) hat Versuche angestellt, um die Art der Giftwirkung des Phosphors zu ergründen. Zunächt untersuchte er den Einfluss desselben auf die Erregbarkeit des Muskels, indem er frische Froschmuskeln in 0,6 proc. Kochsalzlösung mit oder ohne Phosphorstückchen aufbewahrte und von Zeit zu Zeit die Erregbarkeit prüfte; in der That schien die Gegenwart des Phosphors das Verschwinden der Erregbarkeit zu beschleunigen, ebenso das Absterben der Flimmerepithelien des Froschgaumens. Auf Pepsin- und Trypsinverdauung ist Phosphor ohne Einfluss, und in den Organen mit Phosphor vergifteter Thiere konnte Pepton nicht nachgewiesen werden. In Organen, die lange Zeit hindurch mit Wasser und Chloroform gestanden hatten, konnte auch kein Pepton oder doch nur Spuren davon aufgefunden werden, und auch bei Zusatz von Phosphor trat dasselbe nicht auf. Vf. hat einige Male eine eigenthümliche Rothfärbung bei Zusatz von Kupfervitriol zu der alkalischen Lösung gefunden, allein die dieselbe bedingenden Körper nicht ausfindig machen können.

A. Heffter (81) hat eine grössere Anzahl von Lebern (meist von Kaninchen) auf den Gehalt an Lecithin untersucht und auch auf etwaige Veränderungen desselben Rücksicht genommen, die durch Aenderung der Nahrung, durch Hunger oder durch Phosphorvergiftung bewirkt werden könnten. Bezüglich der Methode zur Bestimmung des Lecithins sei hier nur bemerkt, dass die lebensfrische Leber möglichst zerkleinert und kalt mit Alkohol ausgezogen wurde; der Rückstand und ebenso der Verdampfungsrückstand (50°) des Alkohols wurde zusammen im Vacuum getrocknet und dann mit Aether im Soxhlet'schen Apparate erschöpft; im Aetherextract wurde sodann der Phosphor bestimmt. Folgende Tabelle (auf S. 486) (Ib und IIb im Original) enthält die Resultate der Analysen.

Jecorin konnte in dem ätherischen Leberextracte nicht aufgefunden werden (dasselbe ist in *absolutem* Alkohol und Aether *nicht* löslich, löst sich aber leicht in *wasserhaltigem* Aether und wird durch Alkohol daraus gefällt; Ref.). Vf. zieht aus seinen Bestimmungen folgende Schlüsse: „1. Der Lecithingehalt der Leber steht in einem bestimmten Verhältniss zur Masse des Lebergewebes. Durch veränderte Ernährung wird er beim Kaninchen wenigstens nicht beeinflusst. Durch Hunger findet eine Verminderung statt. 2. Unter dem Einflusse der Phosphorvergiftung tritt eine deutliche Verminderung (durchschnittlich nahezu um 50 Proc.) des Lecithingehaltes ein, die um so bedeutender ist, je stärker der Fettgehalt der Leber ist. 3. Es ist unwahrscheinlich, dass bei dem unter der Phosphorwirkung stattfindenden fettigen Zerfall der Eiweisskörper Lecithin

Nummer	Procentzahlen auf frische Leber berechnet						Procentzahlen auf trockne Leber ber.		auf 1 Kilo Thier berechnet		Bemerkungen
	Wasser	Trocken-substanz	Aether-extract	Lecithin	Alkohol-extract	P-Gehalt desselben	Aether-extract	Lecithin	Leber-gewicht	Lecithin	
I.	67,7	32,3	3,08	2,20	—	—	9,54	6,81	41	0,905	Normale Thiere.
II.	71,7	28,3	2,89	2,25	—	—	10,21	7,95	29	0,673	
III.	67,6	32,4	4,58	3,07	—	—	14,11	9,45	34	1,067	
VI.	69,8	30,2	3,16	2,11	—	—	10,45	7,00	24	0,512	
VII.	77,2	22,8	1,74	1,51	1,07	0,04	7,66	6,64	26	0,392	Hungerthiere (Nr. VII u. VIII).
VIII.	76,8	23,2	1,47	1,39	0,51	0,01	6,36	5,99	57	0,792	
IX.	75,5	24,5	2,64	1,97	1,09	0,01	10,79	8,03	38	0,767	Haferfütterung (Nr. IX).
X.	72,6	27,4	3,02	2,00	0,74	0,01	11,02	7,32	52	1,036	Kohlfütterung (Nr. X).
XI.	74.7	25,3	2,88	2,47	1,30	0,03	10,56	9,05	42	1,204	
XII.	71,0	29,0	2,48	2,47	—	—	8,56	8,53	43	1,057	
XIV.	74,5	25,5	2,84	2,09	0,82	0,02	11,15	8,85	32	0,718	
XVII.	69,8	30,2	3,03	2,02	1,86	0,03	10,02	6,69	31	0,633	Hund (Nr. XVII).
XIX.	78,0	22,0	2,33	1,53	1,31	0,03	10,57	6,94	35	0,550	
XXI.	76,4	23,6	2,92	2,23	1,34	0,04	12,34	9,43	36	0,811	
XXIV.	66,7	33.3	14.33	2,20	1,88	0,03	42,55	6.53	37	0,829	Katze (Nr. XXIV).
IV.	83,7	16,3	2,93	0,88	—	—	18,01	5,25	45	0,395	Phosphorthiere.
V.	65,7	34,3	7,28	1,18	—	—	21,16	3,43	36	0,430	
XIII.	80,4	21,4	2,18	0,89	1,14	0,03	10,17	4,18	47	0,418	
XV.	77,5	22,5	2,67	0,95	0,85	—	11,86	4,23	68	0,651	
XVI.	77,7	22,3	6,80	0.80	0,93	0,04	30,42	3,85	49	0,420	
XVIII.	80,4	19,6	2,42	1,88	1,03	0,03	13,36	9,59	32	0,611	
XX.	79,3	20,7	2,20	1,39	1,09	0,02	10,61	6,68	38	0,529	
XXV.	78,6	21,4	4,03	1,73	1,25	0,02	18,82	8,10	40	0,694	
XXVIII.	73,7	26,3	4,99	0,29	1,46	0,05	18,92	1,11	51	0,149	
XXVI.	78,0	22,0	3,93	1,28	1.27	0,02	17,85	5,84	44	0,566	
XXIX.	69,9	30,1	14,97	1,15	—	—	49,13	3,85	55	0,644	
XXX.	72,0	28,0	7,72	1,15	1.93	0,03	27,55	4,22	42	0,481	
XXII.	62,2	37,8	25,37	1,50	1,39	0,02	67,19	3,97	Dienstmädchen, 21 J., Phosphorvergiftung.		
XXIII.	66.4	33,6	22,89	1,82	0,99	0,02	68,16	5,43	„ 20 „ „		
XXVII.	79,6	20,4	3,46	1,11	0,05	0,02	16,96	5,44	Mann, 50 J., stark abgemagert, Phthisis pulm.		
XXXI.	67,9	32,1	19,52	1.37	1,83	0,03	55,91	3,92	Dienstmädchen, 21 J., Phosphorvergiftung.		
XXXII.	68,4	31,6	3,28	2,10	3,44	0,02	10,39	6,65	Mann, 44 J., gesund, enthauptet.		

als Zwischenproduct auftritt; man muss vielmehr annehmen, dass der in der Zelle vorhandene Lecithinvorrath bei der Störung der chemischen Processe unter Fettbildung selbst zu Grunde geht.“

Nach Versuchen von *F. Joly* und *B. de Nabias* (82) bewirkt Arsenwasserstoff nur dann Hämoglobinurie, wenn die Dosis zu gering war, um den Tod im Laufe einiger Stunden herbeizuführen. Das Gas bewirkt den Austritt des Hämoglobins in's Plasma, ausserdem aber die Bildung von Methämoglobin. Im Blute der vergifteten Thiere lässt sich leicht Arsen nachweisen.

J. Novi (83) theilt Untersuchungen mit, die er über den Gehalt der Galle an Eisen ausgeführt hat. Zur Bestimmung dieses Metalls verfuhr er im Allgemeinen nach der von Hamburger angegebenen Methode, aber mit der Abänderung, dass er die bei mässiger Hitze verkohlte Galle mit etwas conc. Schwefelsäure befeuchtete, dann die Säure abrauchte, den Rückstand erst gelinde, dann aber stark glühte und diese Behandlung mit Schwefelsäure noch einmal wiederholte. Die Asche wurde zuletzt in wenig verdünnter Schwefelsäure völlig gelöst, das Eisenoxyd im Kohlensäurestrome durch schweflige Säure reducirt und dann mit einer sehr verdünnten Permanganatlösung (0,0791 g. $KMnO_4$ in 1 l) titrirt. Vf. hat nun mittelst dieser Methode die Galle von Fistelhunden auf Eisen untersucht, sowohl unter gewöhnlichen Umständen, als auch nach Eingabe verschiedener löslicher und unlöslicher Eisenpräparate, um aus den Veränderungen der Eisenausfuhr in der Galle Schlüsse auf die Resorption dieses Metalls im Darm zu ziehen. Die Tabellen, in denen die Resultate dieser Bestimmungen niedergelegt sind, sind indessen zu zahl- und umfangreich, als dass sie im Auszuge mitgetheilt werden könnten, dies kann desshalb nur hinsichtlich der Schlussfolgerungen des Vf.'s geschehen. „1. Hunde einer gewissen Grösse (von wenigstens 20 Kilo) können mindestens während 9 Monaten mit vollkommener Gallenfistel leben, ohne andere Störungen zu zeigen, als eine grosse Gefrässigkeit. Während eines so langen Zeitraumes ändert die Gallenabsonderung ihren regelmässigen Verlauf nicht; sie bewahrt ihre physiologischen Beziehungen zu den Mahlzeiten und der Art der Ernährung. 2. Die Galle enthält eine bestimmte procentische Menge Eisen, welche mit der Art der Ernährung wechselt, ebenso mit der zeitlichen Entfernung von den Mahlzeiten und mit der Geschwindigkeit der Absonderung. Dieser procentische Gehalt kann daher schwanken zwischen 0,0021 und 0,0045. 3. Während jeder Stunde der maximalen Absonderung scheidet ein Hund von 22 Kilo ungefähr 0,00035 g. Eisen nach einer Brotmahlzeit aus, d. h. 0,000016 g. pro Kilo Thier. Während jeder Stunde der minimalen Absonderung scheidet er, nach einer gleichen Mahlzeit, in der Galle 0,00025 g. Eisen, d. h. 0,000011 g. pro Kilo Thier aus. Eine Stunde maximaler Absonderung, nach einer gemischen Mahlzeit, ergiebt 0,00045 g. Fe, d. h.

0,00002 g. pro Kilo Thier; eine Stunde minimaler Absonderung, nach einer gleichen Mahlzeit, ergiebt 0,00032 g. Fe, d. h. 0,000014 g. pro Kilo Thier. Ein Hund von 25 Kilo giebt nach einer Fleischmahlzeit während der Zeit der minimalen Absonderung im Mittel 0,00055 g. Fe = 0,000022 g. pro Kilo Thier, und nach einer gleichen Mahlzeit während der Stunden der maximalen Absonderung 0,0008 g. Fe = 0,000032 g. pro Kilo Thier. 4. Die Galle, welche eine gewisse Zeit (24 h) in der Gallenblase verweilt hat, zeigt ausser der bekannten erhöhten Dichtigkeit einen doppelt so hohen Eisengehalt, als in der Norm. 5. Die Eingabe von Eisen (als anorganisches oder organisches Salz, Carbonat oder Sesquichlorid, Citrat oder Saccharat, durch den Mund) bewirkt eine Erhöhung der Ausscheidung dieses Metalls durch die Galle. *Starke Dosen* eines unlöslichen Präparates (0,1 g. Carbonat pro die und Kilo Thier) bewirken eine kaum bemerkbare Erhöhung der Ausscheidung, selbst wenn sie während 5—6 Tagen wiederholt werden. *Minimale Dosen* löslicher Präparate (0,001 g. Fe_2O_3 als Chlorid pro die und Kilo Thier), selbst wiederholt, bewirken keine Steigerung der Ausfuhr oder der procentischen Menge in der Galle. *Mittlere Dosen* (0,005 g. Fe_2O_3 als Citrat pro die und Kilo Thier) wiederholt, bewirken eine starke progressive Erhöhung der Ausscheidung durch die Galle während einiger Tage bis auf das Dreifache der Norm. Dieser Steigerung folgt eine rasche Verminderung, welche die Ausscheidung in ein oder zwei Tagen auf die Norm zurückführt und dann ihrerseits, wenn die Eisengaben fortgesetzt werden, von einer neuen Steigerung abgelöst werden kann. *Starke Dosen* (0,008 bis 0,016 g. Fe_2O_3 als Saccharat pro die und Kilo Thier) geben im Allgemeinen dieselben Resultate wie mittlere Dosen, doch bewirken sie eine noch stärkere Steigerung der Ausscheidung durch die Galle. Endlich haben weder mittlere noch starke Dosen (0,004 g. Fe_2O_3 als Saccharat oder 0,028 g. Fe_2O_3 als Citrat) eine Wirkung auf die Galle, wenn sie subcutan injicirt worden sind; sie bewirken eher eine Verminderung als eine Erhöhung der Eisenausscheidung in der Galle. Am Tage nach der Injection findet man, dass durch das Eisensaccharat die Ausscheidung des Eisens um 0,000005 oder 0,000010 g. pro hora und Kilo Thier gestiegen ist, während das Eisencitrat eine solche Steigerung durchaus nicht bewirkt, vielleicht weil es für das Blut ganz unschädlich ist.“ Vf. ist der Ansicht, dass das per os eingeführte Eisen sich zunächst in der Leber ansammelt, und dass, wenn diese Aufspeicherung eine gewisse Grenze überschritten hat und die Ausfuhr des überschüssigen Eisens durch die Galle unzureichend geworden ist, die Leber sich des aufgenommenen Eisens mit Hülfe der allgemeinen Circulation entledigt, worauf das Blut dasselbe sofort in den Nieren wieder abgiebt, gerade so wie es geschieht, wenn das Eisen in starker Dose subcutan oder direct in's Blut eingeführt worden ist. Wenn dies geschehen ist, kann die Leber

von Neuem Eisen aufspeichern und dann dasselbe wieder an's Blut abgeben. „Man sieht also, dass nach diesen Studien alles mit der Nahrung oder als Heilmittel oder zu Versuchszwecken in den Organismus eingeführte Eisen, anstatt, ohne resorbirt zu werden, in die Fäces überzugehen, wirklich resorbirt werden und darauf durch die Galle ausgeschieden sein kann, indem es so zum Theil den Darm-Leberkreislauf speist, der von Schiff für die Galle angenommen und von Lussana für das Eisen behauptet worden ist."

[Die wenigen quantitativen Untersuchungen, welche über die Aufnahme und die Ausscheidung des Quecksilbers bei innerlicher Verabreichung existiren, haben ergeben, dass Kalomel und Sublimat vom Darme aus nur zum Theile resorbirt, zum grösseren Theile aber mit dem Kothe wieder ausgeführt werden. Die Beobachtung Müller's, dass nach innerlicher Verabreichung des Hydrargyrum salicylicum reichlich Quecksilber im Harne auftritt, somit zweifellos vom Magendarm aus Resorption des genannten Präparates statthat, war die Veranlassung, dass *L. Boehm* (85) die Frage prüfte, ob auch hier die Resorption eine unvollständige sei. Von den Methoden, welche zur Beantwortung dieser Frage überhaupt zu wählen waren, schien nach eingehender Vergleichung der bisher von den verschiedenen Autoren erhaltenen Ergebnisse diejenige von Winternitz sehr wohl geeignet. Dieselbe kam in einer modificirten Weise zur Anwendung und wurde, kurz gesagt, folgendermaassen ausgeführt. Zum Zweck der Zerstörung der organischen Substanzen, bezw. auch des im Hundeharn nach Zusatz von Salzsäure wahrscheinlich auftretenden Quecksilbersulfids wurden die mit $^1/_3$ Volumen Salzsäure (sp. Gew. 1,124) vermischten Untersuchungsobjecte bei einer Temperatur von nicht über 60—65° C. unter Zusatz von in Pausen von ca. 15 Minuten zugefügten kleinen Mengen Kaliumchlorats ($^1/_2$ bis 3 g.) genügend lange digerirt, hierauf durch 12stündiges Erhitzen auf dem Wasserbade bei genannter Temperatur vollständig von Chlor befreit, filtrirt und die spärlichen Rückstände mit heissem Wasser bis zum Schwinden der Chlorsilberreaction ausgewaschen. Zur Abscheidung des Quecksilbers aus den filtrirten sauren Flüssigkeiten passirten dieselben mit feinstem Kupferdrahtnetz ausgefüllte Röhren, welche derartig eingerichtet und aufgestellt waren, dass die Geschwindigkeit des Durchströmens regulirt werden konnte. In der Minute traten aus den Rohrenden höchstens 50 Tropfen aus. Diese Amalgamirungsröhren, von denen jede eine Kupferdrahtnetzrolle von noch nicht ganz 5—6 mm. Durchmesser und 15 cm. Länge enthielt, waren in einer Anzahl von 1—3 zu einem Apparat vereinigt. Nach Beendigung der Amalgamirung, welche 3—4 Tage erforderte, wurden die Röhren vollständig mit Wasser durchspült, sodann mit Weingeist, schliesslich mit Aether und 15 bis 20 Minuten lang von trockener Luft durchströmt. Behufs Trennung

des Quecksilbers vom Kupfer brachte man die getrockneten Kupferrollen ohne Verlust in ein Bajonett-Rohr, sodann in dasselbe einen Asbestpfropf, hierauf eine 4—5 cm. lange Schicht gekörnten Kupferoxyds, schliesslich wieder einen Asbestpfropf und zog das offene Ende des Rohrs zu einer Capillare von ca. 4 mm. Weite und ca. 20 cm. Länge aus, welche an beiden Enden Erweiterungen trug, in deren äussere 2 bis 3 Blättchen Blattgold in Form eines losen Pfropfes eingeführt wurden, worauf das äusserste Ende in eine Capillare von ca. 3 cm. Länge und 1 mm. Weite ausgezogen wurde. Nachdem durch trockene Kohlensäure die Luft im Apparat verdrängt war, erhitzte man die Röhre in einem Verbrennungsofen bis zur angehenden Rothgluth unter Beobachtung der Vorsicht, dass die Capillare genügend kalt erhalten wurde. Die Quecksilbermenge ergab sich nun aus der Differenz zweier Wägungen der abgesprengten und genügend lange getrockneten Capillare vor und nach dem Ausglühen in einer schwer schmelzbaren Röhre. Vf. stellte nun zunächst mit dem Harne und dem Kothe eines 37,3 kg. schweren, vollständig gesunden Hundes eine Reihe von Vorversuchen an. Bei 9 Versuchen wurde dem Harne Sublimat bezw. salicylsaures Quecksilber, bei 2 Versuchen dem Kothe Sublimat, in wechselnden Mengen zugemischt. Diese Vorversuche ergaben, dass nach der Behandlung von quecksilberhaltigem Hundeharn mit Salzsäure der grössere Theil des vorhandenen Quecksilbers (69,6—82,7 Proc.) in dem Niederschlag, der kleinere (8,5—30,4 Proc.) in der abfiltrirten Flüssigkeit sich befindet. Der bei 5 Versuchen beobachtete schwarze Niederschlag gestattet die Vermuthung, dass schon vor dem Zusatz der Salzsäure ein Theil des Quecksilbers als Schwefelquecksilber sich ausscheidet, weshalb es nothwendig erscheint, den zu untersuchenden Harn des Hundes quantitativ aus den Sammelgefässen zu spülen. Es zeigte sich ferner absolut erforderlich, nach Zerstörung der organischen Substanz das vorhandene Chlor vollständig auszutreiben. Die bezüglich der Genauigkeit der Methode angestellten Versuche ergaben, dass von dem dem Harne des Hundes zugesetzten Quecksilber 94,4—96,8 Proc. wiedererhalten wurden. Bei einem mit Hundekoth ausgeführten Versuche bezifferte sich der Verlust auf 6,3 Proc. Diese Verluste sind wohl nur zum Theil auf eine Verflüchtigung von Sublimat beim Erhitzen auf dem Wasserbade zurückzuführen, zum grösseren Theile vielmehr darauf, dass die Abscheidung des Quecksilbers nach dem Winternitz'schen Verfahren nicht, oder doch nicht unter allen Umständen eine vollständige ist. Die Unvollständigkeit der Abscheidung ist endlich auch nicht durch die Zusammensetzung des Harns bedingt, sondern darf wohl für alle durch Zerstörung thierischer Substanzen mit Salzsäure und Kaliumchlorat angenommen werden.

Für die Hauptversuche diente zunächst eine Kuh, welche ihr Kalb

säugt. Dieselbe erhielt 1 g. Hydrargyrum salicylicum in 2 Dosen. Der Harn wurde am Abend desselben Tages, sowie in den nächsten vier Tagen mit negativem Erfolg auf Quecksilber untersucht, dagegen fand sich im Kothe eine beträchtliche Menge Quecksilber. Vf. nimmt an, dass diese Menge zum grössten Theile der Resorption entgangen, dass also das salicylsaure Quecksilber im Darmcanal des Rindes nicht oder nur unvollständig resorbirt ist, dass aber das negative Ergebniss der Harnuntersuchung nicht beweisend dafür ist, dass von dem angewandten Präparat überhaupt nichts resorbirt wurde.

Bei einem weiteren Hauptversuch erhielt ein gesunder Hofhund von 37,3 kg. Lebendgewicht bei einer Kost, welche zum Theil aus Knochenfutter, zum Theil aus Fleischfutter bestand, an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 0,5 g. Hydrarg. salicylic. Nachdem er hierauf zwei Tage hindurch sein gewöhnliches Futter ohne Quecksilberzugabe zu sich genommen hatte, wurde er am 7. Versuchstage durch Chloroform und nachfolgende Blutentziehung getödtet.

Das Ergebniss der chemischen Untersuchung war das folgende:

Gegeben Hydrargyr. salicylic. 1,5 g. . . . = 0,8535 g. Quecksilber

Gefunden:

1. im Harn . . . . 0,0162 » »
2. in dem dem quecksilberhaltigen Futter entsprechenden Kothe . . . . 0,3796 » »
3. im späteren Kothe bezw. Darminhalt . . 0,0040 » »
4. im Rückstande beider . . . . 0,0016 » »
5. im in der Streu gefundenen Fleische . . 0,0106 » »
6. im Blute . . . . 0,0040 » »
7. im Magendarm und in der Leber . . . 0,0042 » »
8. in der Galle . . . . 0,0006 » »

Die Summe von 2, 4 und 5 stellt den nicht resorbirten Theil des verabreichten Quecksilbers dar, sie beträgt 0,3918. Es ist mithin höchstens 0,4617 g. Quecksilber resorbirt worden, also pro kg. Körpergewicht 0,0124, ein Ergebniss, welches nach den Versuchen von Riederer nichts Auffälliges bietet. Die überraschend geringe Menge des in der Leber gefundenen Quecksilbers ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass die Leber bezüglich der Aufnahme und Abgabe von Quecksilberverbindungen bei kurzdauernder Verabreichung anders sich verhält, als bei lange fortgesetzten, schliesslich vergiftenden Gaben, denn Riederer fand in der Leber eines Hundes nach monatlicher Kalomelbehandlung 0,0121 g. Quecksilber. Mit dem Harne wurden 0,0001 g. Quecksilber pro Tag und kg. Körpergewicht ausgeschieden.

Die Vergleichung des Beobachtungsmaterials, welches bisher zur Beurtheilung der Resorptionsfähigkeit des Kalomels gewonnen wurde, mit den Ergebnissen seines Hauptversuchs 2 führt den Vf. zu dem

Schlusse, dass bei innerlicher Verabreichung von Hydrargyrum salicylicum die Resorption eine unvollständige, aber doch beträchtlichere und reichlichere ist, als bei nichtgiftigen Gaben des bezüglich der Löslichkeit erstgenanntem Präparat nahestehenden Kalomels. *Baessler.*]

Nach Versuchen von *Combemale* und *Dubiquet* (86) wirkt Ferrocyankalium selbst in Dosen von 2 g. pro Kilo Thier nicht giftig. Bei Hunden wirkt es nicht diuretisch, erzeugt aber Erbrechen und bei wiederholten Gaben Verdauungsstörungen. Bei Meerschweinchen wirkt es diuretisch, vermuthlich wegen seines Kaligehaltes, und wird, falls die Dose 0,45 g. pro Kilo Thier nicht überschreitet, als Ferricyanür durch den Harn ausgeschieden, während nach grösseren Gaben auch noch Ferrocyanür im Harn erscheint.

F. Weyert (87) hat Hunden kleinere oder grössere Mengen Traubenzucker in die Jugularis injicirt und sodann den Zuckergehalt des Blutes, Harns, Speichels, der Lymphe, Cerebrospinalflüssigkeit, des Augenkammerwassers bestimmt (nach Allihn durch Wägung des dem gefällten Kupferoxydul entsprechenden Kupfers). Die Zuckerinjection geschah nach und nach; von Zeit zu Zeit wurde eine Probe Blut zur Untersuchung entnommen; der Speichel wurde auf Reizung der Chorda tympani secernirt. In einigen Versuchen wurden die Ureteren unterbunden, in anderen das Präputium, bezw. die Vulva, und am Schlusse des Versuchs der angestaute Harn auf Zucker untersucht. Folgende Tabelle enthält die Zuckerprocente des Blutes und der Lymphe in den 9 ersten Versuchen:

Nummer	Gewicht des Thieres in Ko	Eingeführter Zucker in g.	Blut Proc. Zucker					Lymphe Proc. Zucker							
			I.	II.	III	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
I.	15	19,5	0,063 (0)[1]	0,104 (8)	0,214 (15,5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	17,5	68	0,066 (0)	0,25 (20)	0,418 (40)	0,34 (68)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	36	150	0,058 (0)	0,154 (40)	0,358 (70)	0,558 (120)	0,554 (150)	0,065 (0)	0,123 (25)	0,418 (45)	0,483 (65)	0,64 (85)	—	0,65 (130)	0,69 (150)
IV.	20	150	0,076 (0)	0,424 (50)	0,562 (80)	0,618 (115)	0,852 (150)	0,106 (0)	0,51 (50)	0,91 (80)	0,95 (115)	0,96 (150)	—	—	—
V.	21	288	0,086 (0)	0,373 (72)	0,692 (160)	0,861 (288)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI.	22,5	290	0,073 (0)	2,84 (100)	1,83 (200)	—	—	0,112 (0)	0,672 (60)	1,038 (100)	1,29 (130)	1,64 (150)	2,0 (200)	2,068 (290)	—
VII.	10,5	155	0,068 (0)	0,645 (50)	1,95 (125)	1,61 (155)	—	0,135 (0)	0,716 (50)	0,948 (75)	1,81 (100)	1,605 (130)	1,448 (155)	—	—
VIII.	38	310	0,083 (0)	0,836 (150)	1,3 (250)	1,12 (310)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX.	11	140	0,069 (0)	Serum:		2,84 (140)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die bis zu dieser Probenahme eingeführten Gramme Zucker.

In den ersten 5 Versuchen ist deutlich ein Anwachsen des Zuckergehaltes im Blute zu beobachten, besonders schnell im Anfang des Versuches; von einem gewissen Zeitpunkte an bleibt derselbe nahezu constant oder sinkt sogar ein wenig. Die 4 letzten Versuche sind mit Unterbindung der Ureteren ausgeführt; hier nimmt der Zuckergehalt der Lymphe viel schneller zu, als in den vorhergehenden und sinkt zu Ende wiederum etwas ab oder bleibt auch constant. Beim Blute werden hiernach schnell hohe Werthe erreicht, die dann später wieder absinken. Das Serum erwies sich als zuckerreicher als das Gesammtblut. Im Speichel trat nach Einverleibung grösserer Mengen Zucker solcher ebenfalls auf und schwankte zwischen 0,26 und 0,684 Proc. (IX nach 50 g. bei 80 mm. Rollenabstand); in Form von Mucin fand sich noch ausserdem an reducirender Substanz (auf Zucker berechnet) 0,063 Proc. bis 0,25 Proc.; auch im gemischten Speichel wurde 0,05—0,44 Proc. Zucker gefunden. Der Harn war in I, II, III sauer, in VII alkalisch, sonst neutral; in I—V schwankte das spec. Gew. von 1025 (IV) bis 1035 (I), doch enthielt der Harn von IV 5,6 Proc., der von I 4,1 Proc. Zucker. Die Wasserausscheidung durch die Nieren stieg mit der eingeführten Zuckermenge. Bei den Versuchen mit unterbundenen Ureteren wurde nach Beendigung des Versuches die Flüssigkeit aus denselben und aus dem Nierenbecken gesammelt; stets enthielt der Harn mehr Zucker als das Blut, z. B. in VI 3,2 Proc. gegen 2,84 Proc. im Blute, in VII 2,04 Proc. gegen 1,95 Proc., und die Oedemflüssigkeit der Nierenkapsel enthielt auch, mit Ausnahme von VI, mehr Zucker als Blut und Lymphe. Die Cerebrospinalflüssigkeit enthielt nur wenig Zucker, z. B. in VIII 0,076 Proc. gegen 1,3 Proc. im Blute, in X nur Spuren, in XI 0,127 Proc. gegen 0,175 Proc. in der Lymphe. Augenkammerwasser und Glaskörper enthielten meist nur Spuren Zucker, einmal wurden im Glaskörper in XI 0,103 Proc. gefunden.

P. Albertoni (88) zieht aus seinen Versuchen über das Verhalten der Zuckerarten im Organismus folgende Schlüsse: „Maltose und besonders Rohrzucker werden noch viel leichter und rascher als Traubenzucker resorbirt, in einer Stunde 70—80 g. auf 100. Der Milchzucker verhält sich ganz anders. Die Menge, welche davon absorbirt wird, ist vergleichsweise viel kleiner, besonders aus Lösungen, welche dichter als Blut sind, und schwankt zwischen 20—40 auf 100. Auch im Dünndarm, nicht nur im Magen, findet man immer eine grössere Menge des Zuckers. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass Magen und Dünndarm zusammen mehr Flüssigkeit enthalten, als hineingebracht worden ist, besonders wenn die Lösung concentrirt war, und der Dünndarm enthält mehr Schleim und Galle als gewöhnlich. Das erklärt, wie der Milchzucker abführend wirken kann und zu diesem Zwecke vom Volke angewandt wird. Die sehr verdünnten Lösungen des Milchzuckers wer-

den am leichtesten resorbirt; das Verhältniss, in welchem sich dieser Zucker in der Milch vorfindet, ist demnach sehr günstig für die Resorption, und so erklärt es sich, dass der Milchzucker ebenso wie alle anderen Bestandtheile der Milch sehr gut im Darm ausgenutzt wird. Es ist daher klar, dass man die abführende Wirkung, welche die Milch auf manche Menschen, die sie deshalb nicht vertragen können, äussert, dem Zucker zuschreiben muss. Der Milchzucker und die Levulose üben auf den Kreislauf eine eigene Wirkung aus, welche theils gleich, theils entgegengesetzt ist derjenigen des Traubenzuckers, der Maltose und des Rohrzuckers. Sie erhöhen den Blutdruck um 10—20 mm. Hg und mehr, und anstatt den Puls zu beschleunigen, verlangsamen sie denselben. Die Systole wird kräftiger (si fa più ampia); die Gefässe erweitern sich. Die Steigerung des Druckes hängt von der directen Wirkung auf das Herz ab, und die Verlangsamung von der Reizung des Hemmungsapparates des Herzens. Die Harnabsonderung wird durch den Milchzucker gesteigert; die Levulose im Gegentheil bewirkt keine Diurese und kann von Diabetikern gebraucht werden. Die auf natürlichem Wege resorbirten Zuckerarten erhöhen die Körpertemperatur nicht, und die Behauptung Butte's hängt von den besonderen Bedingungen, in die er sich versetzt hatte, ab."

A. Dastre (89) hat Kaninchen und Hunden eine invertirte Milchzuckerlösung, welche also Galaktose und Dextrose enthielt, in eine Vene eingespritzt und dann den Harn auf Zucker untersucht; derselbe enthielt solchen, aber nur in sehr geringer Menge ($^1/_{12}$—$^1/_9$ der injicirten Menge), so dass hieraus zu schliessen ist, dass auch die Galaktose im Organismus verbraucht wird. Sodann untersuchte Vf. die Wirkung des Pankreas- und des Darmsaftes auf Milchzucker und fand in Uebereinstimmung mit seinen Vorgängern, dass derselbe durch diese Verdauungssäfte nicht verändert wird. Nun injicirte Vf. einem Hunde eine 2 proc. Lösung von Milchzucker in physiologischer Kochsalzlösung in eine V. mesaraïca und untersuchte dann den Harn und das Blut auf Zucker; im Blute wurde die normale Menge gefunden, und im Harne 81—97 Proc. des eingespritzten Milchzuckers — derselbe wird also in der Leber nicht verändert. Wo und wie derselbe im Organismus assimilirt wird, was doch ohne Zweifel geschieht, bleibt hiernach noch völlig dunkel.

Nach Versuchen von *E. Dufourt* (91) bewirkt bei Hunden und Meerschweinchen der Zusatz von Natriumbicarbonat zur Nahrung eine Vermehrung des Gehaltes der Leber an Zucker und Glykogen. Z. B. 2 Hunde von je 6 Kilo Körpergewicht erhielten nach 4 tägigem Fasten jeder während 9 Tagen täglich 200 g. Fleisch, und der eine von ihnen ausserdem täglich 5 g. Bicarbonat. Dann wurden die Thiere durch den Nackenstich getödtet, die Leber sofort herausgenommen und nach der Methode von Boehm und Hoffmann auf Zucker und Glykogen unter-

sucht. Die Leber des Bicarbonathundes wog 229 g. und enthielt 3,01 g. Zucker und 3,78 g. Glykogen, die des anderen wog 192 g. und enthielt 2,49 g. Zucker neben 0,15 g. Glykogen; der Gesammtkohlehydratgehalt beider Lebern, auf Glykogen berechnet, betrug 2,83, bezw. 1,24 Proc.

A. Slosse (92) hat gefunden, dass die Leber von Kaninchen nach Unterbindung der Arterien sehr glykogenarm wird und zwar rascher, als sonst nach dem Tode. Während nach den Bestimmungen von Boehm und Hoffmann, Seegen und Kratschmer die Leber 24 Stunden nach dem Tode noch mehr als die Hälfte der normalen Menge an Glykogen enthält, findet Vf., dass die Leber nach Unterbindung der Arterien bei dem nach 5 Stunden eingetretenen Tode nur noch ca. $^1/_3$, bei 11stündiger Lebensdauer des Thieres nach der Operation nur noch ca. $^1/_9$ der normalen Glykogenmenge enthält.

E. Hergenhahn (94) ist durch seine Versuche über den zeitlichen Verlauf der Bildung, resp. Anhäufung des Glykogens in der Leber und den willkürlichen Muskeln, welche ausschliesslich an Hühnern ausgeführt wurden, zu folgenden Ergebnissen gelangt. „1. Das Leberglykogen schwindet bei Hühnern nach 6tägiger Carenz bis auf ganz geringe Mengen (0,0—0,098 g. pro Kilo Thier). Seine mittlere Menge betrug in 7 Versuchen 0,041 g. (alle das Glykogen betreffenden Zahlenangaben beziehen sich auf 1 Kilo Thier). 2. Das Muskelglykogen kann bei Hühnern trotz 6tägiger Carenz noch in namhafter Menge (0,053—1,580 g.) vorhanden sein, und zwar schwanken seine Werthe innerhalb ziemlich weiter Grenzen (0,053—1,580 g.). Seine mittlere Menge betrug in 7 Versuchen 0,72 g. 3. Nach Ablauf der Carenz überwiegt in jedem der 7 Versuche der Vorrath an Muskelglykogen. 4. Das Leberglykogen zeigt bald nach der Zufuhr des Rohrzuckers eine starke Zunahme; bei dem Muskelglykogen beginnt eine bedeutende Vermehrung erst nach 12—16 h. 5. Wenn man von der Versuchsreihe III absieht, bei der die Curven im Beginn einen wohl durch individuelle Verhältnisse bedingten abweichenden Verlauf zeigen, so hat etwa 6 h nach Zufuhr des Rohrzuckers der Glykogengehalt der Leber so zugenommen, dass er dem Glykogengehalt der Muskulatur gleich ist. Im weiteren Verlaufe übertrifft das Leberglykogen das Muskelglykogen, bis letzteres bei Einfuhr von 10 g. Rohrzucker etwa nach 15 h, von 20 g. R. etwa nach 20 h, von 30 g. R. etwa nach 26 h wieder überwiegt. 6. Das Maximum des Leberglykogens tritt um so eher auf, je geringer die Menge des eingeführten Rohrzuckers ist (s. d. Tab. S. 496). 7. Das Maximum des Muskelglykogens tritt unabhängig von der Grösse der Rohrzuckereinfuhr nach 20—24 h auf. 8. In der Regel ist das Maximum des Leberglykogens etwas geringer als das Maximum des Muskelglykogens. 9. Die Maxima des Leber- wie des Muskelglykogens sind im Allgemeinen der Menge des eingeführten Rohrzuckers proportional. 10. Der Zeitunterschied zwischen

dem Maximum des Leberglykogens und dem Maximum des Muskelglykogens ist um so geringer, je grösser die Menge des eingeführten Rohrzuckers ist; er verschwindet bei Einfuhr von 30 g. Rohrzucker."

Menge des eingeführten Rohrzuckers in g.	Wieviel Stunden nach der Rohrzuckereinfuhr tritt das Maximum an Leberglykogen auf?	Durchschnittliche Grösse des Maximums in g.
10	12	1,625
20	16	1,980
30	20	3,585

E. Külz's (95) Beiträge zur Kenntniss des Glykogens zerfallen in folgende Abschnitte.

I. *Wird aus Eiweiss Glykogen gebildet?* Vf. giebt zunächst eine Besprechung und Kritik der bisher zur Lösung dieser Frage ausgeführten Arbeiten und beweist durch eigene Versuche, dass todtenstarres, selbst mit Wasser mehrere Stunden hindurch im Dampftopfe ausgekochtes Fleisch und ebenso Fleischpulver stets noch nicht unerhebliche Mengen Glykogen enthält, dass demnach Wolffberg und ebenso Naunyn in ihren Versuchen keineswegs eine kohlehydratfreie Nahrung verfütterten. Zu seinen eigenen Fütterungsversuchen verwandte desshalb Vf. ein Fleisch, welches 2 volle Tage hindurch mit Wasser von 30—38° digerirt worden war und nach dieser Zeit, während welcher eine mit Gasentwicklung verbundene Gährung stattgefunden hatte, keine Spur mehr von Glykogen oder Inosit enthielt. Zunächst stellte Vf. in 17 Versuchen fest, dass kropfleere Tauben schon nach 2tägigem Fasten ihr Leberglykogen ganz oder bis auf sehr geringe Mengen (Max. 0,0509 g.) einbüssen, während die gesammte Musculatur selbst nach 8tägigem Fasten noch 0,2451 g. enthalten kann. Nunmehr wurden Tauben mit dem oben erwähnten glykogenfreien Fleische gefüttert, aber in keinem Falle (es wurden 470—725 g. Fleisch in 19—25 Tagen verfüttert) enthielt die Leber dieser Thiere mehr Glykogen, als bei vollständigem Fasten. Wurden dagegen im Käfig gehaltene Thiere reichlich mit Gerste oder Weizenkörnern und Brot gefüttert, so enthielten die Lebern derselben nach 6—8tägiger Fütterung 0,46—8,89 Proc. Glykogen, welches nach 2tägiger Carenz indessen völlig verschwunden war. Versuche an Hühnern liessen erkennen, dass diese Thiere selbst nach 6—7tägigem Fasten noch wägbare Mengen Glykogen (bis 0,97 Proc.) in der Leber besitzen können, während nach 8—10 Tagen dasselbe verschwunden war; nach 2tägigem Fasten wurden in der Leber gut genährter Thiere noch 0,12—0,98 Proc. Glykogen gefunden. Als nun Vf. Hühner nach 3tägiger Carenz 8 bis 43 Tage lang mit diesem Fleisch (450—3210 g.) fütterte, fand in der Leber allerdings eine Anhäufung von Glykogen statt; dieselbe enthielt

in 2 Versuchen zwar an 0,14 bezw. 0,29 Proc. Glykogen, in 4 anderen dagegen 0,725—1,447 Proc. Als sodann Vf. 3 Hühner nach je 6tägigem Fasten im Laufe eines Tages mit 15—18 g. Liebig'schem Fleischextract fütterte und 24 h nach der ersten Fütterung tödtete, enthielten die Lebern 2,15—3,12 Proc. Glykogen. Demnach war unter dem Einfluss des Fleischextractes eine ganz erhebliche Glykogenanhäufung in der Leber zu Stande gekommen, welche vielleicht auf die eingeführten Amidsubstanzen bezogen werden muss. In zwei letzten Versuchsreihen hat Vf. noch kohlehydratfreies Fibrin und Caseïn (beide enthielten aber noch etwas Fett), sowie kohlehydrat- und fettfreies Serum- und Eieralbumin an Hühner verfüttert (nach 3—6tägiger Carenz) und dabei stets erhebliche Mengen Glykogen (0,90—2,895 Proc.) in den Lebern gefunden. Durch diese Versuche, besonders die mit Serum- und Eieralbumin, scheint „der unantastbare Nachweis geliefert zu sein, dass aus Eiweiss Glykogen gebildet werden kann".

II. *Einfluss des Harnstoffs auf die Glykogenbildung in der Leber.* Drei an Hühnern und zwei an Kaninchen angestellte Versuche ergaben übereinstimmend, dass (nach 6tägigem Fasten) eingeführter Harnstoff den Glykogengehalt der Leber unzweifelhaft zu steigern vermag; bei den Hühnern enthielt die Leber 1,52—2,96 Proc., bei den Kaninchen 1,17 und 1,27 Proc. Glykogen.

III. In diesem Abschnitte theilt Vf. zahlreiche Versuche mit, welche den Zweck hatten, „festzustellen, *ob durch Einfuhr von Säuren, die dem Molekül des Traubenzuckers nahe stehen, eine Steigerung im Glykogengehalte der Leber zu erzielen sei.* In der That, wenn die Vorstellung richtig ist, dass in der Leber fortwährend Glykogen gebildet werde aus den Eiweisssubstanzen, dass dieses Glykogen verbraucht werde, wenn keine anderen Kohlehydrate in die Blutmasse hineinkommen, dass aber, wenn wir reichlich Kohlehydrate geniessen, und also auf anderem Wege Kohlehydrate oder deren Zersetzungsproducte in das Blut gelangen, das Glykogen in der Leber geschont und deshalb angehäuft werde, so sollte man von der Einverleibung solcher Säuren ein positives Resultat erwarten."

Die Versuche selbst wurden an Kaninchen und Hühnern ausgeführt. Die Kaninchen erhielten nach 6tägigem Fasten im Ganzen 10 g. Substanz in 100 ccm. Wasser gelöst, stündlich jedoch nur 1 g.; die Substanzen waren chemisch rein. Die Tabellen können ihres grossen Umfangs wegen hier nicht wiedergegeben werden; aus denselben geht hervor, dass, wenn man als Basis den für die Hungerleber in 13 besonderen Versuchen gefundenen Maximalwerth des Glykogens (0,9 Proc., bezw. 0,3291 g.) wählt, folgende Stoffe als Glykogen bildend anzusprechen sind: Dextrose, Saccharose, Lactose, Glycerin, Erythrit, Quercit, Dulcit, Dextronsäure, Zuckersäure, Schleimsäure, weinsaures Natron, denn die

Versuche mit denselben liessen in der Mehrzahl, oder doch in einigen Fällen höhere Zahlen für das Glykogen finden, als oben als Basis angenommen worden sind. Dabei ist indessen, wie Vf. besonders hervorhebt, wohl zu beachten, dass in der Kaninchenleber zuweilen ungewöhnlich hohe Glykogenmengen gefunden werden, die nach 6 tägigem Fasten des Thieres kaum auf das für die Carenzleber ermittelte Maximum schwinden dürften (Salomon fand z. B. in der Leber eines 1300 g. schweren Kaninchens 8 g. Glykogen), und ferner, dass die eingeführten Stoffe durch Futterreste, die Kaninchen selbst nach 6 tägigem Hungern im Magen noch reichlich führen, unberechenbare Zersetzungen erleiden können.

Bei den Versuchen an Hühnern stellte Vf. zunächst fest, dass, wenn man den Thieren nach 6 tägigem Fasten auf einmal 10 g. Rohrzucker in 30 ccm. Wasser gelöst eingiebt, das Maximum des Glykogens in der Leber nach 12 h gefunden wird; Vf. hat desshalb in den eigentlichen Versuchen die Thiere immer 12 h nach der Eingabe der betreffenden Substanz getödtet, obgleich natürlich der Beweis dafür, dass dieser Zeitpunkt auch für andere Substanzen als Rohrzucker der günstigste ist, noch zu erbringen ist. Folgende Stoffe sind nun unzweifelhaft im Stande, eine Anhäufung von Glykogen in der Leber des Huhns zu Stande zu bringen: Stärke, Dextrin, Dextrose, Inulin (sehr gering), Lävulose, Inosit, Sorbin, Galactose, Raffinose, Rohrzucker, Milchzucker, invertirter Milchzucker, Aethylenglykol, Propylenglykol, Glycerin, Erythrit, Quercit, Dulcit, Mannit, Saccharin ($C_6H_{10}O_5$), Isosaccharin, Glykuronsäureanhydrid, dextronsaurer Kalk. Als Basis war das Maximum des Glykogengehaltes (0,1788 g., bezw. 0,95 Proc.) angenommen worden, welches in 12 Versuchen an kräftigen Hühnern nach 6 tägigem Fasten angetroffen worden war. Einige andere Stoffe, wie Olivenöl, weinsaures und citronensaures Natron, Gummi arabicum, hatten nur zweifelhaft positive Resultate geliefert.

IV. *Ueber einige Versuche, den Glykogenbestand eines Thieres zum Schwinden zu bringen.* 1) Einfluss angestrengter Bewegung. In Versuch 1) und 2) mussten zwei wohlgenährte Hunde von 45,5 und 18,2 Kilo Körpergewicht einen Wagen von 25 Kilo mit wechselnder Belastung ziehen. Unter Verweisung bezüglich der Einzelheiten auf das Original sei hier nur mitgetheilt, dass die Bestimmung des Glykogens folgende Werthe ergab: *Hund I:* Leber: 0,89 g. (0,10 Proc.), Herz: 2,15 g. (0,62 Proc.), rechte Körperhälfte: 24,50 g. (0,17 Proc.), linke Körperhälfte: 24,52 g. (0,17 Proc.), im Ganzen also 52,05 g. = 1,16 g. pro Kilo Thier; *Hund II:* Leber: 0,20 g. (0,05 Proc.), Herz: 0,24 g. (0,14 Proc.), rechte Körperhälfte: 1,48 g. (0,03 Proc.), linke Körperhälfte: 1,49 g. (0,03 Proc.), im Ganzen also 3,41 g. = 0,20 g. pro Kilo Thier. (Hund II war wegen Ermattung nach 6 h 44′ ausgespannt und auf den Wagen gelegt worden.) In Versuch 3 lief ein kleiner, 4 Monate alter Hund im

Ganzen 6 h lang von früh 5 h 5′ bis 4 h 10′ Nachmittags im Tretrade; er enthielt 1,63 g. Glykogen pro Kilo; ein vierter nach einem Lauf von im Ganzen 8 h 25′ enthielt 0,66 g. Glykogen pro Kilo (4,06 g. im Ganzen).

2. *Einfluss der Entziehung von Glykuronsäure durch Chloralhydrat bei gleichzeitiger Carenz.* Die im Harn nach dem Chloralgenusse auftretende Urochloralsäure wurde polarimetrisch bestimmt. Das specifische Drehungsvermögen der Säure wurde aus dem des Natronsalzes zu — 57,39° berechnet; einige Bestimmungen des Drehungsvermögens des Harns hungernder Hunde liessen erkennen, dass dasselbe nur sehr gering war (nach links) und im Maximum 0,54 g. Traubenzucker in 24 h entsprach; es wurde daher nicht weiter berücksichtigt. Der Hungerharn enthielt weder Aceton, noch Acetessigester, noch β-Oxybuttersäure. Ein älterer wohlgenährter Hund von 15,7 Kilo erhielt im Laufe von 15 Tagen im Ganzen 138 g. Chloralhydrat und schied 154,81 g. Urochloralsäure (= 92,27 g. Glykuronsäure) aus; in der Leber (349 g.) wurden 0,0333 g. (= 0,01 Proc.), in 136 g. Oberschenkelmusculatur 0,1845 g. (= 0,136 Proc.) Glykogen gefunden.

3. Einfluss angestrengter Bewegung mit nachfolgender Entziehung von Glykuronsäure durch Chloralhydrat bei gleichzeitiger Carenz. Ein Jagdhund von 12,15 Kilo läuft am 1. und 2. Hungertage 7 h 5′ und 4 h 25′ im Tretrade und erhält dann im Laufe von 12 Hungertagen im Ganzen 65 g. Chloralhydrat, welche die Ausscheidung von 69,2 g. Urochloralsäure bewirken; die Bestimmung des Glykogenbestandes nach dieser Zeit führte zu folgenden Resultaten: Leber: 0,3316 g. (0,10 Proc.), rechte Körperhälfte: 0,5148 g. (0,02 Proc.), linke Körperhälfte: 0,5155 g. (0,02 Proc.), im Ganzen also 1,3619 g. Glykogen = 0,16 g. pro Kilo Thier. Aus den mitgetheilten Versuchen dürfte demnach zu schliessen sein: „Während wir in der angestrengten Bewegung ein mächtiges Mittel besitzen, das den Glykogengehalt der Leber in wenigen Stunden sicherer auf ein Minimum zu reduciren vermag, als eine 20tägige Carenz, und selbst dann seine Wirkung nicht versagt, wenn es sich um sehr schwere und sehr gut genährte Thiere handelt, weist der Glykogenbestand der Musculatur unter demselben Einflusse noch sehr bedeutende Zahlen auf. Ja das Muskelglykogen des Hundes kann dem völligen Schwund sogar trotzen, wenn man der angestrengten Bewegung eine 14—15tägige Carenz im Chloralschlaf unter Entziehung von Glykuronsäure nachfolgen lässt."

4. *Einfluss der Strychninvergiftung.* Vf. theilt die Resultate dieser Versuchsreihen mit, welche auf seine Veranlassung von *Hergenhahn* ausgeführt worden sind; zu denselben wurden theils Frösche, theils Kaninchen benutzt. Aus denselben geht hervor, dass der Glykogenbestand der Schenkel unter dem Einflusse der Strychninvergiftung bei Fröschen wie Kaninchen sehr erheblich vermindert wird; es ist sogar möglich, bei Kaninchen sowohl das Leberglykogen wie das äusserst

widerstandsfähige Muskelglykogen durch geeignete Strychninvergiftung schon in 3—5 h zum völligen Schwund zu bringen, resp. auf ein Minimum zu reduciren.

E. Külz (96) hat durch die hinteren Extremitäten von Hunden Blut hindurchgeleitet, welches mit Zucker versetzt worden war, um zu sehen, ob unter diesen Umständen eine Glykogenbildung im Muskel stattfindet oder nicht. Um dies beurtheilen zu können, wurde entweder gleichzeitig durch die eine Extremität defibrinirtes Blut ohne Zucker, durch die andere dagegen dasselbe Blut, aber mit Zucker versetzt hindurchgeleitet, später aber die abpräparirten Muskeln gleichzeitig in derselben Weise auf Glykogen verarbeitet, oder es wurde die eine Extremität sofort nach dem Tode des Thieres auf Glykogen verarbeitet, die andere dagegen durchblutet und dann erst des Glykogen darin bestimmt. Durch eine Reihe besonderer Versuche hatte sich Vf. vorher davon überzeugt, dass der Glykogengehalt der beiden hinteren Extremitäten ein und desselben Thieres nur unbedeutend schwankt, z. B. links 279,5 g. mit 0,7728 g. Glykogen, rechts 275,0 g. mit 0,7562 g. Glykogen — links 277,0 g. mit 0,4509 g. Glykogen, rechts 270,0 g. mit 0,5555 g. Glykogen (maximale Differenz). Die eigentlichen Versuche ergaben nun in 3 Fällen einen geringeren Glykogengehalt in der mit Zuckerblut behandelten Extremität, als in der anderen, von 8 anderen Versuchen dagegen wurde ein entgegengesetztes Resultat erhalten. Demnach liegt allerdings die Möglichkeit einer Neubildung von Glykogen vor, jedenfalls wird aber durch die Versuche bewiesen, dass der Glykogengehalt eines Schenkels selbst bei 6—7 h künstlicher Durchblutung keine Abnahme zu erleiden braucht.

W. Prausnitz (97) hat Glykogen bei Hennen, die er bei den einzelnen Versuchen zu verschiedenen Zeiten nach Fütterung mit einer Rohrzuckerlösung getödtet hat, in der Leber und im übrigen Körper bestimmt. Die Glykogenablagerung findet zunächst in der Leber statt und ist abhängig von der Grösse derselben; ebenso nimmt der Glykogengehalt zuerst in der Leber wieder ab, so dass von der 8. Stunde nach der Zuckeraufnahme die im übrigen Körper vorhandene Glykogenmenge beträchtlich grösser ist als die der Leber. Nach 20 Stunden hat das Körperglykogen seinen Höhepunkt erreicht, nach 48 Stunden das Minimum, während nach 36 Stunden das Glykogen aus der Leber fast ganz geschwunden ist. Folgende Tabelle (s. S. 501) giebt ein Bild von der Ablagerung des Glykogens.

Wenn es durch diese Versuche wahrscheinlich wird, dass die Glykogenbildung zunächst in der Leber stattfindet, so fehlt doch noch die experimentelle Erklärung für die Uebertragung desselben in den übrigen Körper, da auch Vf. in Uebereinstimmung mit früheren Versuchen Anderer in grösseren Mengen Blut (Schweineblut) keine Spur von Gly-

Gewicht der Henne vor dem Tode	Stunden nach der Fütterung	Zuckermenge	Davon resorbirt	Glykogen in Proc.				Glykogen in g.	
				Leber	Muskel	Weichtheile	Knochen	Leber	Uebriger Körper
907	—	—	—	0,06	0,07	0,02	0,02	0,013	0,377
1103	—	—	—	0,13	0,08	0,03	0,03	0,024	0,537
1084	4	24,73	12,52	2,89	0,04	0,02	0,05	0,750	0,251
1282	8	24,75	17,03	3,93	0,21	0,03	0,04	1,060	1,624
1553	12	29,40	24,67	3,05	0,45	0,15	0,07	1,143	4,886
1463	12	27,70	22,96	7,80	0,17	—	—	3,228	1,504
1250	12	23,30	17,93	5,65	0,31	—	—	1,535	2,071
1060	16	23,60	19,46	5,53	0,36	0,06	0,04	1,614	2,628
1950	20	34,60	29,18	6,25	0,60	0,18	0,10	3,036	8,322
1094	24	24,70	24,70	0,95	0,35	0,02	0,08	0,214	2,418
1128	24	24,55	21,99	6,30	0,24	—	—	2,126	1,199
1198	24	24,50	24,05	5,30	0,19	—	—	1,679	1,301
1143	30	24,80	19,80	0,31	0,17	—	—	0,856	1,370
1109	36	24,60	20,98	0,09	0,23	—	—	0,169	1,480
1242	48	24,35	22,83	0,10	0,06	0,04	0,04	0,022	0,484

kogen nachweisen konnte. Schliesslich zeigt Vf. an mehreren Versuchen, dass die Umwandlung des Glykogens sofort nach dem Tode beginnt und schnell fortschreitet.

F. Moritz und *W. Prausnitz* (98) sind bei ihren Studien über den Phloridzindiabetes zu folgenden Resultaten gekommen: „1. Das aus dem von uns benutzten Phloridzin hergestellte Phloretin krystallisirte in Nädelchen und schmolz bei 226—230°, während es nach den bisher darüber vorliegenden Angaben in Plättchen krystallisiren und bei 180° schmelzen soll. 2. Eine empfindliche Reaction auf Phloridzin ist die schöne Rothfärbung, die beim Abdampfen von etwas Lösung desselben mit einigen Tropfen alkoholischer Vanillinlösung und etwas Salzsäure entsteht. Qualitativ empfindlich und auch als quantitative Methode brauchbar ist der Nachweis, resp. die Bestimmung des Zuckers nach Invertirung des Phloridzins mit Schwefelsäure. 3. Die Resorption des Phloridzins im Darmkanale scheint eine rasche und vollständige zu sein. Dasselbe ist nach Verfütterung von 1 g. auf 1 Kilo Thier im Koth nicht mehr nachweisbar. 4. Im Harn tritt nach Eingabe von Phloridzin ein mit Eisenchlorid sich braunroth färbender Körper auf, der durchschnittlich am dritten Tage, von der Phloridzingabe an gerechnet, verschwunden ist. 5. Phloridzin erhöht die Menge der gepaarten Schwefelsäuren im Harn um ein Beträchtliches, jedoch ebenfalls nur auf 2 Tage. Die Vermehrung der Schwefelsäure genügt jedoch nur zur Bindung eines Theils des aufgenommenen Phloridzins. 6. Aus 4 und 5 kann man schliessen, dass die Ausscheidung des Phloridzins innerhalb zweier Tage annähernd vollendet ist. Ebenso lange dauert meist auch die Zuckerausscheidung. 7. Phloridzin hat keine Einwirkung auf die Körpertemperatur. 8. Die

gesammte, nach Eingabe des Phloridzins im Harn auftretende Menge von reducirender Substanz lässt sich durch Hefegährung zum Verschwinden bringen. Sie besteht demnach nur aus Traubenzucker (resp. etwas Phlorose). 9. Nicht nur das Phloridzin, sondern auch das Phloretin bewirkt Glykosurie. Nicht mehr thun dies aber die Spaltungsproducte des Phloretins, die Phloretinsäure und das Phloroglucin. 10. Phloridzin bewirkt Zuckerausscheidung unter allen Ernährungsverhältnissen, bei reiner Fleisch- und Kohlehydratkost ebenso wie im Hunger und bei reiner Fettkost. Der Phloridzindiabetes ist demnach der schweren Form des menschlichen Diabetes analog. 11. Die Zuckerausscheidung beginnt ca. 3 h nach Eingabe des Phloridzins, steigt dann rasch an und fällt schliesslich wieder rasch ab, offenbar entsprechend der raschen Resorption und Wiederausscheidung des Phloridzins. Nach ca. 33 h war sie in dem betreffenden Versuche (XVII) beendet. 12. Der procentuale Zuckergehalt des Phloridzinharns ist sehr beträchtlich. Als Minimum wurden 6 Proc., als Maximum 13,5 Proc. gefunden. 13. Die absolute Höhe der Zuckerausscheidung ist abhängig von der eingegebenen Phloridzinmenge. Sie steigt mit dieser. 14. Ferner ist die absolut ausgeschiedene Zuckermenge bei Fleisch- und Kohlehydratkost abhängig von der zugeführten Nahrungsmenge. Je mehr Fleisch oder Kohlehydrate, um so mehr Zucker. Daher kann bei Fleischkost ebenso viel und mehr Zucker entleert werden, als bei Kohlehydratkost, wenn nur erstere im Verhältniss reichlich ist. 15. Nimmt man bei Kohlehydratkost als maximale theoretisch zu erwartende Zuckermenge den gesammten aus ihr zu bildenden Zucker, bei Fleischkost aber diejenige Menge an, welche dem Kohlenstoffgehalte des in ihr enthaltenen Eiweisses entspricht, abzüglich des zum Aufbau des Harnstoffs nöthigen Kohlenstoffs, so ergiebt sich bezüglich des Verhältnisses des wirklich gefundenen zu diesem theoretisch möglichen Zucker Folgendes: Bei Fleisch- und Kohlehydratkost wird nur ein kleiner Theil des theoretisch möglichen Zuckers im Harn entleert. Das Vermögen, den Zucker normal zu verwerthen, ist also auch beim schweren Diabetes nur geschädigt, nicht vernichtet. 16. Bei Fleischkost erscheint auffallender Weise relativ mehr Zucker im Harn, als bei Kohlehydratkost. Wahrscheinlich beruht dies auf langsamerer Resorption der Stärke, so dass ein Theil derselben der rasch wieder abnehmenden Phloridzinwirkung entgeht. 17. Die Zuckerausscheidung im Hunger und bei Fettkost ist sehr beträchtlich. Der relative Zuckerverlust ist in beiden Fällen viel geringer als bei Kohlehydrat- oder Fleischkost. 18. Die Eiweisszersetzung wird durch Phloridzin bei reichlicher Fleischkost nicht oder nur unbedeutend vergrössert. 19. Wohl ist dies aber, und zwar sehr beträchtlich, im Hunger der Fall. Hier kann die Steigerung 100 Proc. betragen. 20. Bei Fettzufuhr ist im Phloridzindiabetes die Steigerung der Eiweisszersetzung geringer als im völligen Hunger. 21. Noch mehr

als durch Fettzufuhr wird durch Kohlehydratkost die Steigerung des Eiweisszerfalls im Phloridzindiabetes beschränkt."

E. Külz und *A. E. Wright* (99) kritisiren zunächst die Angabe v. Mering's, dass es ihm gelungen sei, durch Eingabe von Phloridzin Hungerthiere ganz glykogen-, bezw. kohlehydratfrei zu machen, und theilen dann eine Reihe von Versuchen an Hunden, Kaninchen, Katzen, Enten, Hühnern und Fröschen mit, in denen sie die Lebern und Muskeln der auf Carenz gesetzten und mit Phloridzin, bezw. Phloretin gefütterten Thiere mit grösster Sorgfalt auf Glykogen untersucht haben. Die Resultate fielen alle in demselben Sinne aus: die Hunde wurden stark diabetisch, aber selbst nach 24 Tagen Hungers wurden in Leber und Muskeln noch erhebliche Mengen Glykogen angetroffen, bis 2,99 g. pro Kilo Thier. Katzen wurden durch Phloretin auch diabetisch, aber selbst nach 10tägiger Carenz nicht glykogenfrei. Bei Kaninchen trat dagegen nach Phloridzin oder Phloretin meist gar kein Zucker im Harn auf, in einigen Fällen Spuren (durch Fehling nachweisbar). Enten konnten auch nicht diabetisch gemacht werden; Hühner schieden nur Spuren von Zucker aus, und ihre Lebern und Muskeln enthielten nach 6tägiger Carenz noch erhebliche Mengen von Glykogen; endlich Frösche lieferten auch keinen Zucker. Diese Befunde der Vff. am Hunde stehen demnach mit den Angaben v. Mering's im Widerspruch.

G. Bufalini (100) hat in Gemeinschaft mit V. Lusini Versuche über das Verhalten des Asparagins angestellt. Zunächst überzeugten sich Vff., dass nach dem Genusse dieser Substanz der menschliche Harn nicht den bekannten unangenehmen Geruch annimmt wie nach Spargelgenuss. Ferner behandelten dieselben eine wässerige Asparaginlösung mit kleinen Stückchen von Haut, Muskeln, Lungen und Leber vom Frosch bei 40° während 8—12 Stunden, worauf in allen Portionen, am meisten aber in der mit Leber versetzten kleine Mengen von bernsteinsaurem Ammon nachgewiesen werden konnten. Dagegen waren Magensaft, saure Pepsinlösung (Merck), Ochsengalle und gemischter menschlicher Speichel anscheinend ohne solche Wirkung. Bierhefe ergab dieselben Resultate, während das Harnstoffferment von Musculus deutliche Mengen von Bernsteinsäure erzeugte. Eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung, welche auf die Umwandlung des Asparagins zu beziehen wäre, konnte nach Einnahme desselben beim Menschen nicht beobachtet werden, ebenso wenig eine diuretische Wirkung.

Aus Versuchen von *J. Ginzberg* (104) über das Verhalten des Pyrrhols im thierischen Organismus geht hervor, dass dasselbe ein heftiges Gift ist; bei Fröschen geht es in den Harn über. Bei Kaninchen wird der Harn Eiweiss und Gallenfarbstoff haltend, Hämoglobin tritt nur selten und nur in Spuren auf, wenn die Mengen des Pyrrhols nur gering waren; grössere Mengen desselben (0,4—0,5 g.) bewirken dagegen starke Hämo-

globinurie, daneben auch Glykosurie; auch enthält der Harn stets Pyrrhol. Für Katzen ist das Pyrrhol ebenfalls ein heftiges Gift; in 2 Fällen war weder Hämoglobinurie noch Ikterus zu constatiren, in einem dritten dagegen trat Gallenpigment und auch etwas Blutfarbstoff (durch die Heller'sche Probe erkannt) im Harn auf. Bei Hunden tritt nach subcutaner oder innerlicher Darreichung intensiver Ikterus auf, in letzterem Falle (innerlich 4,26 g. Pyrrhol im Laufe von 72 Stunden) erfolgten nach einigen Tagen auch colossale Blutungen aus Magen und Darm, denen das Thier erlag. Defibrinirtes Blut wird durch Pyrrhol lackfarben und gerinnt später (10 CC. + 10 Tropfen Pyrrhol); es wirkt antiseptisch. Im Harn lässt sich keine Aenderung der Gesammtschwefelsäure erkennen, doch steigt die Menge der gepaarten Schwefelsäuren etwas, so dass allem Anschein nach eine Pyrrhol- oder Oxypyrrholätherschwefelsäure im Harn ausgeschieden wird. α-Carbopyrrholsäure geht unverändert durch den Organismus hindurch.

E. Salkowsky (108) hat gefunden, dass das käufliche Saccharin ca. 30 Proc. Parasulfaminbenzoesäure, welche nicht süss schmeckt und schwerer in Wasser löslich ist als Saccharin, enthält. Die älteren Producte der Fabrik Fahlberg und List enthielten sogar ca. 60 Proc. dieser Säure. Vf. hat dann weiter umfassende Versuche über etwaige gesundheitsschädliche Eigenschaften des Saccharins angestellt und wendet sich auf Grund derselben gegen den Bericht der von dem Comité consultatif d'Hygiène ernannten Commission, auf Grund dessen die Anwendung des Saccharins in Frankreich verboten worden ist. Vf. zeigt erstens, dass die Umwandlung des Amylum durch Speichel in Zucker durch viel Saccharin nur wegen dessen Säurecharakter verhindert wird, denn sogenanntes lösliches käufliches Saccharin, d. i. neutralisirtes, hemmt die Zuckerbildung absolut nicht. Wohl aber hindern andere organische Säuren, Essigsäure und Weinsäure, die Umwandlung des Amylum in Zucker beträchtlich, erstere Säure weniger, letztere mehr als Saccharin. Ein gewöhnlicher Moselwein wirkte mindestens ebenso stark hemmend, als eine Saccharinlösung von 1 : 500, die ihrer Süssigkeit nach etwa einer halbgesättigten Zuckerlösung gleich zu setzen ist. Zweitens ergaben die über den Einfluss des Saccharins auf die Verdauung des Eiweisses durch Pepsinlösung angestellten Versuche, dass Saccharin allerdings störend wirkt, jedoch nicht in dem Maasse als eine Zuckerlösung von gleicher Süssigkeit oder Wein. Da die alkoholischen Getränke die Magenverdauung nur unbedeutend verzögern, während sie ausserhalb des Körpers die Pepsinverdauung beträchtlich hemmen, kann man aus Versuchen, die mit Saccharin ausserhalb des Körpers angestellt sind, keine Schlussfolgerung über den Einfluss auf die Magenverdauung ziehen.

Nach Versuchen von *M. Jaffé* (112) wird das Santonin beim Durch-

gang durch den Organismus des Hundes in eine krystallisirbare Substanz, das *Santogenin* $C_{30}H_{36}O_9$, umgewandelt, die in Wasser nicht, schwerer in Alkohol, etwas leichter in Chloroform löslich ist, in Alkalien unter Wasseraufnahme als Santogeninsäure sich löst, deren wässrige Lösung allmählich Santogenin krystallisirt ausscheidet. $[\alpha]_D = -115^0$; Schmp. 279—280° unter Zersetzung. Durch Natriumamalgam wird es in eine krystallisirende Verbindung $C_{15}H_{22}O_4$ übergeführt, die mit der auf gleiche Weise dargestellten Substanz aus Santonin isomer ist. Mit Schwefelsäure oder Glykuronsäure paart sich das Santonin im Organismus nicht. Kaninchen bilden weniger Santogenin als Hunde, ausserdem aber noch ein anderes Product, dessen Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

O. Mugdan (113) hat Versuche über die Giftigkeit des Creolins und dessen Einfluss auf den Stoffwechsel an Hunden und Kaninchen angestellt. Beim Hund erzeugt eine in den Magen eingeführte Dosis von 5 g. Creolin Erbrechen, Durchfall und Apathie; Tödtung durch Creolin gelang bei Hunden deshalb nicht, weil grössere Mengen Creolin stets erbrochen wurden. Hingegen wird ein Kaninchen durch 10 g. Creolin sicher getödtet. Bemerkenswerth ist, dass die einzelnen Bestandtheile (indifferente Kohlenwasserstoffe, höhere Phenole, geringe Mengen Pyridinbasen und anorganische Salze) von 20 g. Creolin nicht giftig wirken, wie Vf. durch Versuche an Kaninchen gezeigt hat, sondern dass das Zusammenwirken der Kohlenwasserstoffe und der Phenole die Giftigkeit bedingt. Die Versuche über den Einfluss des Creolins auf den Stoffwechsel des Hundes haben ergeben, dass

1. tägliche Dosen von 2—3 g. Creolin den Eiweisszerfall nicht beeinflussen;
2. Carbolsäure nur in minimaler Menge im Harne aufzufinden ist;
3. der Indicangehalt des Harns bis zum Verschwinden sinkt, ein Zeichen der Herabsetzung der Darmfäulniss;
4. die Aetherschwefelsäuren im Harn bedeutend zu-, die Gesammtschwefelsäure abnimmt.

Folgende Tabelle (s. S. 506) enthält die Daten der Versuche.

E. Tauber (115) giebt zunächst eine kritische Uebersicht über die bisher ausgeführten Untersuchungen über das Schicksal des Morphins und weist darauf hin, dass dieselben noch keine völlig sichere Aufklärung darüber bringen. Sodann theilt er eine Reihe eigener Versuche mit zur Bestimmung von dem Blute direct zugesetztem Morphin, aus denen hervorgeht, dass man nach einer Methode, deren Beschreibung im Original nachzulesen ist, von dem angewandten Morphin 93,30 bis 97,32 Proc., im Mittel (8 Versuche) 95,28 Proc. wiedergewinnen kann. Sodann leitete er mit Morphin versetztes Schweinsblut durch eine überlebende Schweinsleber, bezw. Schweinsniere, um zu sehen, ob vielleicht

Einfluss des Creolins auf den Stoffwechsel des Hundes[1]).

Datum 1888	Körpergewicht in kg.	Aufgenommene Wassermenge in ccm.	Harnmenge in 24 Stunden in ccm.	Spec. Gew. d. filtrirten u. auf 1000 ccm. verdünnten Harns	Stickstoff im		Schwefelsäure auf SO_3 berechnet			Phenol	Farbe d. Chloroforms bei der Indicanprobe	Bemerkungen
					Harn	Koth	gesammt	präform.	gebund.			
31. Oct.	22,380	430	520	1017	15,29	0,437	1,360	1,291	0,069	nicht wägbar	tiefblau	
1. Nov.	22,170	450	490	1016	15,82	0,437	1,428	1,364	0,064	"	"	4 g. Creolin.
2. "	22,000	450	600	1017	15,12	0,392	1,084	0,773	0,311	"	sehr schwache Blaufärbung	4 " " Hund bricht und hat Durchfall.
3. "	22,000	430	—	—	15,42	0,392	1,042	0,747	0,295	—	"	2 g. Creolin. Die Werthe sind berechnet.
4. "	22,000	400	400	1018	15,3	0,392	1,064	0,876	0,188	nicht wägbar	"	2 g. Creolin.
5. "	21,950	400	600	1017	15,45	0,392	1,078	0,803	0,275	0,002	"	2 " "
6. "	22,100	480	550	1016	16,1	0,392	1,212	1,047	0,265	0,002	etwas gesteigert	3 " "
7. "	21,950	300	370	1015	15,45	0,392	0,878	0,558	0,320	nicht wägbar	fast gar keine Färbung	3 " " Fäces.
8. "	21,890	400	390	1013	15,12	0,403	1,029	0,691	0,338	0,002	"	3 g. Creolin.
9. "	21,700	440	380	1015	15,6	0,403	0,947	0,586	0,361	nicht wägbar	"	Fäces.
10. "	21,950	450	420	1015	15,4	0,437	0,954	0,620	0,334	"	"	
11. "	21,900	370	400	1015	15,23	0,437	1,338	1,219	0,119	"	Blaufärbung, aber schwächer als am 31. Oct. u. 1. Nov.	
12. "	21,850	450	400	1015	15,19	0,437	1,455	1,357	0,098	"		
13. "	21,700	400	400	1017	15,36	0,437	1,407	1,307	0,100	"		Fäces.

1) An den fettgedruckten Tagen lieferte der Hund Creolinharn

das Alkaloïd in diesen Organen verbraucht würde; dies ist indessen nicht der Fall, denn bei den Leberversuchen konnte er 89—91 Proc., bei den Nierenversuchen 93,6—94,1 Proc. des Morphins wiedergewinnen. Auch durch Durchleiten von Luft durch morphinisirtes Blut konnte eine Verminderung des Alkaloïds nicht erzielt werden; er konnte 96,8 Proc. des zugesetzten Morphins wiedergewinnen. Da nun die Möglichkeit vorlag, dass das subcutan applicirte Morphin in den Darm ausgeschieden werde, so injicirte Vf. einem Hunde von 11,3 Kilo 10 Tage hintereinander Morphin (in Summa 1,632 g. salzsaures Morphin) und sammelte die Fäces bis incl. den 2. Tag nach Beendigung des Versuchs. Aus diesen Fäces konnte Vf. nun 0,512 g. reines Morphin = 41,3 Proc. der injicirten Menge wiedergewinnen, so dass die Ausscheidung des Alkaloïds in den Darm hierdurch ausser allen Zweifel gestellt und die gleichen Angaben einiger früherer Autoren bestätigt worden sind. Daraus erklärt sich auch der Umstand, dass das Morphin höchstens in Spuren in den Harn übertritt, und ergiebt sich die Nothwendigkeit, bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen auf Morphin zuerst den Magendarminhalt zu untersuchen.

R. Stern (117) hat im Anschluss an seine früheren Untersuchungen Versuche am Hund über den Einfluss des Tetrahydro-β-Naphtylamins auf die Stickstoffausscheidung angestellt und eine erhebliche Vermehrung derselben gefunden, welche nicht nur durch die von dem Gifte hervorgerufene Temperatursteigerung bedingt wird.

W. Filehne (119) injicirte Kaninchen Phosphor, Arsenik, Blausäure, Arsenwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Glycerin und Antifebrin und fand in allen Fällen in der dem lebenden Thier entnommenen Galle Hämoglobin. Hierdurch wird der Einwand, der den früheren Versuchen des Vfs. gemacht werden kann, dass das Hämoglobin postmortal in die Galle gelangt sei, hinfällig. Bei Hunden konnte niemals Hämoglobin in der Galle nachgewiesen werden. Ferner stellte Vf. fest, dass, wenn durch Abkühlung Blut in die Galle tritt, dies nicht eine Folge von Veränderungen der Leber ist, indem er eine kleine Menge Blut durch Klemmung der Löffelgefässe eines Kaninchens absperrte und auf + 5° C. abkühlte und nach Lösung der Klemmen in der Galle Hämoglobin nachwies.

H. Hildebrandt (120) berichtet über Versuche über die physiologische Wirkung hydrolytischer Fermente; benutzt wurden; Pepsin, Lab, Invertin, Diastase, Malz, Emulsin und Myrosin, von denen die vier letzteren vom Vf. selbst so rein wie möglich dargestellt wurden; in manchen Fällen wurden jedoch auch die Lösungen weniger reiner Präparate (die ersten Alkoholniederschläge) mit 0,001 Proc. Sublimat versetzt angewandt. Sämmtliche Stoffe zeigten bei subcutaner Application toxische Wirkung, der die Thiere im Verlaufe einiger Tage bis mehrerer Wochen erlagen; von Pepsin, Invertin, Diastase bewirkten 0,05—0,1 g.

den Tod nach ein paar Tagen bis Wochen, 0,1 g. tödtete in 2—4 Tagen; 0,05 g. Emulsin oder Myrosin tödteten sicher in 2—4 Tagen, kleinere Dosen in längerer Frist; bei Hunden waren etwas grössere Dosen erforderlich; von Lab waren 2 g. erforderlich, um ein Kaninchen von 1500 g. zu tödten. Infolge der Injection trat bei allen Thieren bedeutende Temperatursteigerung ein, bis 41,5°; durch calorimetrische Versuche ergab sich, dass sowohl die Wärmeproduction, als auch die Wärmeabgabe gesteigert war, und zwar infolge einer Aenderung in der „Einstellung der Regulation". Bei normalen (39,2°) Thieren fand sich, dass die Gegenregulation (Aufrichten der Ohren, fliegender Athem, Platthinlegen auf den Bauch u. s. w.) bei der Erwärmung auf 39,6° eintritt, bei der Abkühlung (Zusammenkauern, Frösteln) dagegen bei 39,1°; bei Thieren mit Fermentfieber (40,9°) waren diese Grenzen aber 41,6° und 40,5°; ein Thier, dessen Regulation auf 41° „eingestellt" ist, friert, wenn es nur eine Temperatur von 39° hat, und setzt deshalb unbewusst alle Hebel in Bewegung, um Wärme zu produciren und zurückzuhalten. Bezüglich der Vergiftungssymptome ist das Original einzusehen. Merkwürdig erschien die geringe Giftigkeit des Labs; da dieses Enzym aber sehr leicht durch Wärme zerstört wird, schon durch längeres Erwärmen auf 37°, so war zu vermuthen, dass dasselbe im Organismus eben durch die Wärme desselben schneller als die anderen Enzyme zerstört würde, und dass seine Wirkung durch künstliche Erwärmung der Thiere vielleicht noch mehr abgeschwächt werden könne. Versuche mit möglichst gleichen Thieren, welche die gleiche Dosis Lab erhielten und von denen die einen bei gewöhnlicher Temperatur, die anderen bei 41,5° gehalten wurden, ergaben denn auch, dass letztere am Leben blieben, während die anderen nach einigen Tagen starben. Bestimmte, die Enzyme zerstörende Substanzen konnten im Blutserum nicht gefunden werden. Dagegen zeigten die Enzyme eine eigene Wirkung auf die rothen Blutkörperchen; defibrinirtes Blut, mit 10 Vol. 0,6 Proc. NaCl-Lösung vermischt, erleidet keine Lösung der Körperchen, wird aber noch etwas Enzym hinzugefügt, so tritt reichliche Auflösung derselben ein, die Lösung färbt sich roth, und nach 24—48 h war das Oxyhämoglobin (Kaninchen) vollständig zu Hämoglobin reducirt. Invertin, Diastase, Emulsin, Myrosin zeigten diese Wirkung am stärksten, Lab kaum; eine Vernichtung der Enzyme liess sich dabei nicht nachweisen. Beim Kaltblüter trat nach Fermentvergiftung Methämoglobin im Blute auf; in spontan schon geronnenem Hundeblute bewirkte Fermentzusatz plötzliche Geldrollenbildung. Intravenöse Injection, namentlich von Myrosin, bewirkt bei Kaninchen plötzliche Gerinnungen, die sich langsam auch nach subcutaner Injection ausbilden; dann zeigt das Blut sich abnorm fibrinfermenthaltig. Ausserhalb des Körpers wirken dagegen die Fermente ausser Lab verzögernd auf die Gerinnung. Beim Hunde wurde

durch intravenöse Injection von Invertin (0,5 g. auf 6 Kilo Thier) und Myrosin das Blut sofort gerinnungsfähig, bezw. gerinnt erst nach mehreren Stunden; Zusatz von Fibrinferment bewirkt nachträglich die Gerinnung. Bei Kaninchen bewirken Invertin und Myrosin zunächst schnell eine Verringerung der Gerinnungstendenz des Blutes, welcher dann bald eine Steigerung folgt. Diese Veränderungen in der Gerinnbarkeit des Blutes stehen übrigens in keinem erkennbaren Zusammenhange mit dem Fieber, welches ja auch viel später auftritt, als erstere; wahrscheinlich besteht für dasselbe eine centrale Ursache. Ueber das Schicksal dieser Fermente im Organismus lässt sich vor der Hand etwas Bestimmtes noch nicht angaben.

J. Bendersky (121) hat menschlichen Harn und Schweiss auf das Vorhandensein der Verdauungsfermente Pepsin, Trypsin und Ptyalin untersucht und gefunden, dass im normalen Harn vorhanden ist: 1. stets Pepsin, jedoch in schwankenden Mengen, 2. stets eine Substanz, welche in alkalischer Lösung Fibrin auflöst, jedoch nicht, wie das pankreatische Trypsin, Pepton als Verdauungsproduct des Fibrins liefert und deshalb vom Vf. Urotrypsin genannt worden ist, 3. stets ein amylolytisches Ferment, welches die Stärke zwar zum Verschwinden bringt, nicht aber wie das Ptyalin in Zucker verwandelt. Vf. nennt es Uroptyalin.

Durch einen Versuch constatirt Vf. im menschlichen Schweisse die Gegenwart eines Ptyalin und einer Pepsin ähnlichen Substanz, dagegen die Abwesenheit von Trypsin.

ANHANG.

Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss.

1. Allgemeines.

1) *Pansini, S.*, Action de la lumière solaire sur les microorganismes. Arch. de Biol. ital. XIII. p. 361.

2) *Lewith, S.*, Ueber die Ursache der Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen hohe Temperaturen. Ein Beitrag zur Desinfectionstheorie. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 341—354.

3) *Nasse, O.*, Ueber Fermentationsvorgänge in den Organen des Thierkörpers. Med. Centralbl. 1890. S. 581 (Ref. nach Biol. Centralbl. X. Nr. 3; s. dies. Bericht 1889. II. Abthlg. S. 403).

4) *Quinquaud, Ch. E.*, Sur le début de la putréfaction des tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 30—31.

5) *Geppert, J.*, Zur Lehre von den Antisepticis. Med. Centralbl. 1890. S. 154—155. 557—559 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 36. 1890. Nr. 11 ff.; Vf. zeigt, dass Sublimat nicht so stark antiseptisch wirkt, als man gewöhnlich annimmt; in einer Sublimatlösung aufgeschwemmte Milzbrandsporen werden wieder entwicklungsfähig, wenn man den Sublimat durch Schwefelammonium entfernt).

6) *Wyssokowicz, W.*, Ueber den Einfluss des Ozons auf das Wachsthum der Bakterien. Med. Centralbl. 1890. S. 790—791 (Ref. nach Mitth. aus Dr. Brehmer's Heilanstalt f. Lungenkr. in Görbersdorf. 1890. N. F.; die Bakterien werden nicht beeinflusst, wohl aber der Nährboden, so dass sie auf demselben nicht mehr so gut gedeihen).
7) *Loew, O.*, Ueber das Verhalten niederer Pilze gegen verschiedene anorganische Stickstoffverbindungen. Biol. Centralbl. X. S. 577—591.
8) *Chabrié, C.*, Sur un antiseptique gazeux; son action sur la bactérie pyogène de l'infection urinaire. Compt. rend. CXI. p. 748—750 (das Methylenfluorid: CH_2F_2 verhindert die Entwicklung dieser Bakterie vollkommen und tödtet die schon entwickelten).
9) *Kirchner, M.*, Untersuchungen über die Einwirkung des Chloroforms auf die Bakterien. Med. Centralbl. 1890. S. 858—859 (Ref. nach Zeitschr. f. Hygiene VIII. 1890. Heft 3; Vf. bestätigt die Befunde Salkowski's und empfiehlt das Chloroformwasser zur Conservirung eiweisshaltiger Flüssigkeiten, als äusseres Desinficiens u. s. w., und macht darauf aufmerksam, dass es nicht auf Sporen wirkt).
10) *Carnelley, Th.*, Die antiseptischen Eigenschaften isomerer organischer Substanzen und ihre Beziehungen zu einander. Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 663 (nach Chem. Soc. 1890. I. p. 636—639).
11) *Hamburger, H.*, Ueber die Wirkung des Magensaftes auf pathogene Bakterien. Med. Centralbl. 1890. S. 726—728 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1890. Nr. 24; die desinficirende Kraft der freien Salzsäure wird durch Pepton und ähnliche säurebindende Stoffe beträchtlich herabgesetzt).
12) *Kabrehl, G.*, Ueber die Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf pathogene Mikroorganismen. Med. Centralbl. 1890. S. 774—775 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. Heft 3; die antiseptische Wirkung der Salzsäure wird durch Eiweiss und ähnliche säurebindende Substanzen bedeutend abgeschwächt).
13) *Leubuscher, G.*, Einfluss von Verdauungssecreten auf Bakterien. Zeitschr. f. klin. Med. XVII. S. 472—489 (Darmsaft, Pankreassaft und Galle sind ohne Wirkung auf Bakterien verschiedenster Art, die freien Gallensäuren wirken dagegen gut antiseptisch).
14) *Hankin, E. H.*, A bakteria-killing Globulin. Proc. Roy. Soc. London XLVIII. p. 93—101.
15) *Buchner, H.*, Untersuchungen über die bakterienfeindlichen Wirkungen des Blutes und Blutserums. Med. Centralbl. 1890. S. 630—632 (Ref. nach Arch. f. Hygiene X. Heft 1 u. 2; die Eiweisskörper des Serums wirken nicht an sich auf Bakterien, sondern nur, sofern sie sich in einem „wirksamen Zustande" befinden).
16) *Prudden, M.*, On the germicidal action of blood-serum and other body fluids; Physiol. Centralbl. IV. S. 196 (Ref. nach Med. Record 1890. Jan. 25; Bestätigung der Resultate Buchner's).
17) *Charrier* et *Roger*, Action du sérum des animaux malades ou vaccinés sur les microbes pathogènes; Med. Centralbl. 1890. S. 21. s. a. 272—273 (Ref. nach Gaz. hebdom. de méd. 1889. No. 51).
18) *Dieselben*, Nouvelles recherches sur les propriétés microbicides du sérum; Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 195—198 (im Serum vom Blute immuner Thiere entwickelt sich Anthrax besser, als im Serum empfänglicher Thiere).
19) *Wurtz, R.*, De l'action bactéricide du blanc d'oeuf; Compt. rend. Soc. Biol. [9] II. p. 20—22 (das frische Eiweiss besitzt in ähnlicher Weise wie das Blut die Eigenschaft, Mikroben zu tödten).

20) *Fokker*, Ueber die Bakterien vernichtenden Eigenschaften der Milch; Med. Centralbl. 1890. S. 127. s. a. 391 u. 465; Arch. f. Hygiene. IX. S. 41. (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1890. Nr. 1; dieselben sind deutlich, aber nicht so stark wie die des Blutserums; in gekochter Milch entwickeln sich Milchsäurebacillen viel schneller als in frischer.)

21) *Lüderitz, L.*, Einige Untersuchungen über die Einwirkungen des Kaffeeinfuses auf die Bakterien; Med. Centralbl. 1890. S. 120 (Ref. nach Zeitschr. f. Hygiene. VII. Heft 2; das Kaffeeinfus wirkt infolge seines Gehaltes an brenzlichen Stoffen nicht unbeträchtlich antiseptisch).

22) *Penzoldt* (und *Beckh, A.*), Ueber die antibakteriellen Wirkungen einiger Anilinfarbstoffe; Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVI. S. 310—313 (Methylviolet, Malachitgrün, Phenylblau und Trimethylrosanilin sind die wirksamsten).

23) *Bovet, V.*, Des gaz produits par la fermentation anaérobienne; Annal. de micrographie. 1890. Sep.-A.

24) *de Rey-Pailhade, J.*, Sur de nouvelles propriétés chimiques de l'extrait alcoolique de levûre de bière; Bull. Soc. chim. [3.] III. p. 171—174.

25) *Debraye* et *Legrain*, Sur la biogenèse de l'hydrogène sulfuré; Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 466—468 (viele Bacillen besitzen die Eigenschaft, bei Gegenwart von Schwefelblumen Schwefelwasserstoffgas zu bilden).

26) *Pellacani, P.*, Sur la résistance des poisons à la putréfaction; Arch. de Biol. ital. XIII. p. 75—81 (pharmakologisch und forensisch).

27) *Baginsky* und *Stadthagen*, Ueber giftige Producte saprogener Darmbakterien; Med. Centralbl. 1890. S. 601 (Ref. nach Berlin. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 13; das Bakterium der Cholera infantum erzeugt, auf Pferdefleisch gezüchtet, die Brieger'sche Base $C_7H_{17}NO_2$, und einen sehr giftigen, in Wasser löslichen, daraus durch schwefelsaures Ammon fällbaren Eiweisskörper).

28) *Buchner, H.*, Ueber pyogene Stoffe in der Bakterienzelle; Med. Centralbl. 1890. S. 869—870 (Ref. nach Sitz.-Ber. Münch. morphol.-physiol. Ges. 1890. 6. Mai und 8. Juli; werden Bakterien mit Wasser gekocht und absitzen gelassen, so erzeugt subcutane Injection der klaren Flüssigkeit bei Kaninchen keine, der Bodensatz dagegen starke aseptische Eiterung).

29) *Gessard, C.*, Sur les fonctions chromogènes du bacille pyocyanique; Compt. rend. CX. p. 480—420 (in Eiweiss gezüchtet producirt dieser Bacillus kein Pyocyanin, sondern einen anderen Farbstoff mit erst grüner, später brauner Fluorescenz); s. a. Annal. Pasteur. 1890. No. 2; Physiol. Centralbl. IV. S. 194.

30) *Verhoogen, R.*, et *Baert, Ch.*, Premières recherches sur la nature et l'étiologie du tétanos; Bruxelles, Henri Lamertin. 1890. 142 pp. (die Vff. haben unter anderen aus Kaninchen, die an Tetanus gestorben waren, nach Brieger's Methode eine Base isoliren können, die auf Kaninchen wie Strychnin wirkte und in der Dose von 0,002 g. des Chlorhydrats die Thiere in $^1/_2$ h ungefähr tödtete).

31) *Bouchard, Ch.*, Actions des produits sécrétés par les microbes pathogènes; Rev. de méd. X. p. 537—587 (enthält nichts Chemisches).

32) *Kitasato*, Die negative Indolreaction der Typhusbacillen im Gegensatz zu anderen ähnlichen Bacillenarten; Med. Centralbl. 1890. S. 437—438 (Ref. nach Zeitschr. f. Hygiene. VII. Heft 3; 16 den Typhusbacillen sehr ähnliche Arten gaben die Indolreaction, diese selbst aber nicht).

33) *Sidney, Martin*, The chemical products of the growth of bacillus anthracis and their physiological action; Proc. Roy. Soc. London. XLVIII. p. 78—80

34) *Roger, G. H.*, De quelques substances chimiques qui favorisent l'infection; Compt. rend. Soc. Biol. [9.] II. p. 307—310 (die Culturflüssigkeiten von Bac. prodigiosus enthalten einen Stoff, welcher die Immunität des Kaninchens gegen Anthrax zerstört).

35) *de Blasi, L.*, und *Russo Travali, G.*, Ueber das Reductionsvermögen der Mikroorganismen; II; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 276 (nach Gaz. chim. XX. S. 18—24; kein Mikroorganimus vermag Ammoniak zu Salpetersäure zu oxydiren, diese Oxydation ist kein biologisches, sondern ein chemisches Phänomen).

36) *Leone, T.*, Antwort auf die Veröffentlichung von L. de Blasi und G. Russo Travali: „Ueber das Reductionsvermögen der Mikroorganismen"; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 356 (nach Gaz. chim. XX. p. 152—154; Polemisch; Vf. bekämpft die von B. und T. ausgesprochene Ansicht).

37) *Loew, O.*, Katalytische Bildung von Ammoniak aus Nitraten; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. S. 675—680.

38) *Lintner, C. J.*, Ueber das diastatische Ferment des ungekeimten Weizens. Zeitschrift f. d. gesammte Brauwesen. 12. Jahrg., S. 325—330 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchemie. XIX. p. 141).

39) *Fermi, Cl.*, Die Leim und Fibrin lösenden und die diastatischen Fermente der Mikroorganismen; Physiol. Centralbl. IV. S. 109—110 (Ref. nach Arch. für Hygiene. X. S. 1).

40) *Beyerinck, M. W.*, Die Lactase, ein neues Enzym; Physiol. Centralbl. IV. S. 135—136 (Ref. nach Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. VI. S. 44).

41) *Siegmund, Wilhelm*, Ueber fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche. Monatshefte f. Chemie. XI. S. 272—276.

42) *de Jager, L.*, Erklärungsversuch über die Wirkung der ungeformten Fermente; Med. Centralbl. 1890. S. 49—51; Virchow's Archiv. CXXI. S. 182—187.

2. Hefegährung.

43) *Fernbach*, Sur un nouvel appareil pour la fabrication de la levûre pure; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. 113—116 (technisch).

44) *Rommier, A.*, Sur la préparation des levûres de vin; Compt. rend. CX. p. 1341—1343 (Culturmethode).

45) *Thylmann V.*, und *Hilger A.*, Zum Studium der alkoholischen Gährung; Zeitschrift f. anal. Chem. XXIX. S. 623—624 (Ref. nach Arch. f. Hyg. VIII. S. 451; bei langsamer Gährung und niederer Temperatur wird die Glycerinbildung vermindert).

46) *Duclaux, E.*, Sur la nutrition intracellulaire. Physiol. Centralbl. IV. S. 138—139 (Ref. nach Annal. Pasteur. 1889. S. 413; in 15 Jahre alten Hefeculturen war die Menge des Glycerins gegen die der Bernsteinsäure sehr gesunken, so dass Vf. annimmt, es habe zur Ernährung der Hefe gedient; das Fett war dagegen sehr gestiegen, bis auf 52 Proc. der Trockensubstanz, und zwar wahrscheinlich auf Kosten der Kohlehydrate).

47) *Laurent, E.*, Recherches sur la valeur comparée des nitrates et des sels ammoniacaux comme aliment de la levûre de bière et de quelques autres plantes; Physiol. Centralbl. IV. S. 143—144 (Ref. nach Annal. Pasteur. 1889. S. 362; für Bierhefe sind Ammonsalze bessere N-Quellen als Nitrate, bei Schimmelpilzen wurden schwankende Resultate erhalten).

48) *Gayon, U.*, et *Dubourg, E.*, Sur la fermentation alcoolique du sucre interverti; Compt. rend. CX. p. 865—868 (während die gewöhnliche Hefe in Invertzuckerlösung zunächst vornehmlich die Dextrose zerstört, vergähren 4 andere

Hefearten, darunter Saccharomyces exiguus, umgekehrt zuerst hauptsächlich die Levulose).

49) *Linossier, G.*, et *Roux, G.*, Sur la fermentation alcoolique et la transformation de l'alcool en aldéhyde provoquées par le champignon du muguet; Compt. rend. CX. p. 868—870 (der Pilz vergährt Dextrose, Levulose und Maltose, wirkt nicht auf Rohrzucker; er ist kein Saccharomyces). Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 697—706.

50) *Jacquemin, G.*, Le bouquet des boissons fermentées; Compt. rend. CX. p. 1140—1142 (technisch); s. a. ibid. CXI. p. 56—57; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 3—6.

51) *Derselbe*, Préparation de certains éthers au moyen de la fermentation; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 256—257 (bei gemischten Gährungen, wo gleichzeitig Säuren und Alkohole producirt werden, entstehen auch Ester aus diesen, z. B. Buttersäure- und Milchsäureester).

52) *Rommier, A.*, Sur le bouquet des vins et des eaux-de-vie; Compt. rend. CX. p. 1039—1041 (verschiedene Hefearten erzeugen ein verschiedenes Bouquet).

53) *Boidin, A.*, Note sur la filtration des moûts de malt vert et de maïs à travers le filtre Chamberland; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 341—343 (Dextrin wird durch das Filter theilweise zurückgehalten, ebenso Proteïnsubstanz, während die Diastase ebenso leicht wie die Maltose filtrirt).

54) *O'Sullivan, C.*, und *Tompson, F.*, Ueber Invertase; Beitrag zur Geschichte eines Enzyms oder nicht organisirten Fermentes; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 748 (nach Chem. Soc. 1890. I. p. 834—931).

55) *Wysman jr., H. P.*, Die Diastase, betrachtet als ein Gemenge von Maltose und Dextrinose; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 347—348 (nach Receuil trav. chim. Pays-Bas. IX. p. 1—13).

56) *Effront, J.*, Action de l'acide fluorhydrique sur la diastase; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 627—632.

57) *Lintner, C. J.*, und *F. Eckhardt*, Studien über Diastase. Journal f. pract. Chemie. [2.] XLI. S. 91—96.

3. Anderweitige Gährungs- und Fäulnissprocesse.

58) *Zopf, W.*, Oxalsäuregährung an Stelle von Alkoholgährung bei einem typischen Saccharomyceten. Zeitschr. f. d. gesammte Brauwesen. 12. Jahrg. S. 177—179 (Ref. nach Centralbl. für Agriculturchemie. XIX. S. 216).

59) *Sclavo, A.*, et *Gosio, B.*, Sur une nouvelle fermentation de l'amidon; Arch. de Biol. ital. XIV. p. 154—156.

60) *Adametz, L.*, Ueber einen Erreger der schleimigen Milch, Bacillus lactis viscosus. Milchzeitg. 18. Jahrg. S. 941—943 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchemie. XIX. S. 202—204).

61) *Weigmann, H.*, Ueber den Organismus der „langen Wei". Milchzeitg. 10. Jahrg. S. 982—983 (Ref. nach Centralbl. f. Agriculturchemie. XIX S. 356—357).

62) *van Laer, H.*, Note sur les fermentations visqueuses; Mém. de l'Acad. Roy. Belge. XLIII (Ref. im Bakteriol. Centralbl. VII. S. 308).

63) *Reinitzer, Friedrich*, Ueber die wahre Natur des Gummiferments. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. XIV. S. 453—470.

64) *Kerry, Richard*, und *Siegmund Fränkel*, Ueber die Einwirkung der Bacillen des malignen Oedems auf Kohlehydrate. Monatshefte f. Chemie. XI. S. 268—271.

65) *Béchamp*, Sur la fermentation de l'acide mucique comparée à celle du sucre de lait dans les mêmes conditions; Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 770.

66) *Scholl, H.*, Ueber Milchsäuregährung; Chem. Centralblatt. 1890. I. Nr. 11. S. 537.

67) *Hirschfeld, E.*, Ueber die Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung. Pflüger's Archiv. XLVII. S. 510—543.

68) *Effront, J.*, Action des acides minéraux sur le ferment lactique et le ferment butyrique; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 337—339.

69) *Delépine, Sheridan*, On a fermentation causing the separation of cystin; preliminary communication; Proc. Roy. Soc. London. XLVII. p. 198—199.

70) *Miquel, P.*, Sur le ferment soluble de l'urée; Compt. rend. CXI. p. 397—399 (dasselbe wird schon bei 50⁰ allmählich zerstört; Vf. giebt eine Methode an, um eine Lösung desselben zu erhalten, und bemerkt, dass sehr viele Mikroben das Vermögen besitzen, Harnstoff zu spalten).

71) *Sestini, F.* und *L.*, Ueber die ammoniakalische Gährung der Harnsäure; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 331 (nach Gaz. chim. XX. S. 133—139; dieselbe wird durch die Mikroben des faulen Harns völlig zu Kohlensäure und Ammoniak, mit intermediärem Auftreten von Harnstoff, umgewandelt).

72) *Winogradsky, S.*, Sur les organismes de la nitrification; Compt. rend. CX. p. 1013—1016 (dieselben sind im Stande, ihre organische Substanz einzig aus Kohlensäure und Ammoniak, ohne Mitwirkung des Lichtes, aufzubauen; sie wachsen nicht auf Gelatine).

73 *Frankland, Percy F.*, und *Frankland, Grace C.*, Salpeterbildung und das specifische Ferment derselben; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 594 (Ref. nach Chem. News. LXI. S. 135; die Vff. haben dasselbe rein cultivirt); Proc. Roy. Soc. London. XLVII. p. 296—298.

74) *Warington, R.*, Bemerkung über die Isolirung der salpeterbildenden Organismen; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII; Ref. S. 594 (Ref. nach Chem. News. LXI. p. 135; Bestätigung in der Hauptsache der Resultate von P. F. und G. C. Frankland; der Bacillus bildet nur salpetrige Säure).

75) *Leone, T.*, Nitrification und Denitrification im Gartenboden; Ber. d. d. chem. Ges. XXIII. Ref. S. 356 (nach Gaz. chim. XX. p. 149—151).

76) *Joulie*, Sur la formation et la conservation du fumier; Bull. Soc. Chim. [3.] IV. p. 1. (technisch).

77) *Berthélot*, Remarques sur la fermentation forménique; Bull. Soc. Chim. [3.] III. p. 331—333 (dieselbe verläuft nach der Gleichung: $nC_6H_{10}O_5 + nH_2O = 3nCO_2 + 3nCH_4$, mit einer Wärmeentwicklung = n 41,0 cal., welche demnach etwas grösser als die der Alkoholgährung ist).

S. Pansini (1) ist bei seinen Untersuchungen über die Einwirkung des Sonnenlichtes auf die Mikroorganismen zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Selbst das diffuse Licht verzögert durch seine Wirkung die Entwicklung der Mikroben. 2. Directes Sonnenlicht wirkt wahrhaft sterilisirend auf die Mikroben ein und nicht blos verzögernd auf ihre Entwicklung. 3. Die sterilisirende Wirkung tritt ein, wenn die Sonnenstrahlen senkrecht oder nahezu senkrecht auf die Oberfläche der Culturen fallen. 4) Die verzögernde und sterilisirende Wirkung des Lichtes macht sich in Zeitabschnitten geltend, welche mit den Mikroben wechseln. 5. Die Intensität der Lichtwirkung schwankt je nach dem Nährboden. 6. Das dem Lichte ausgesetzt gewesene Nährmaterial ist noch für die Entwick-

lung der Mikroben geeignet. 7. Die Sporen des Milzbrandes (charbon) widerstehen in der Nährflüssigkeit (le bouillon) der Lichtwirkung fast ebenso gut wie die Bacillen, oder vielleicht etwas weniger. 8. Trockne Sporen widerstehen länger als solche in der Nährflüssigkeit. 9. Die Sporen werden durch das Licht als solche, nicht als entstehende Bacillen getödtet. 10. Das Licht verzögert, aber verhindert nicht den Vorgang der Sporenbildung. 11. Das Licht ändert die Erzeugung des Pigments, gewöhnlich indem es die Intensität desselben verringert, andere Male indem es die Qualität verändert. 12. Eine gewisse Zeit bevor das Licht die Bacillen des Milzbrandes tödtet, schwächt es deren Virulenz ab; in meinen Versuchen erwies sich dieser abgeschwächte Milzbrand nicht als Vaccine. Der abgeschwächte Milzbrand gewann in den folgenden Culturen seine Virulenz wieder."

S. Lewith (2) hat Versuche angestellt, um die Ursache der Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen hohe Temperaturen zu ermitteln. Abgesehen von rein physikalischen Verhältnissen, so lag zunächst die Möglichkeit vor, dass die Sporen nicht coagulirbare Eiweissstoffe enthalten, und unter der Annahme, dass die Sporen keine anderen Eiweissarten enthalten, als die Bakterien selbst, hat schon früher *F. Hellmich* Versuche angestellt, deren Resultate Vf. zunächst mittheilt. H. hat aus einem Heubacillus (in dessen von vornherein eiweissfreier Culturflüssigkeit sich auch nach Beendigung der Cultur kein Albumin fand) durch Extraction mit 5—6 proc. Ammoniumsulfatlösung ein Globulin erhalten, welches aber aus reiner Salzlösung durch Erhitzen auscoagulirt wurde und durch Am_2SO_4 wie auch durch NaCl fällbar war. Ausserdem fand H. noch einen zweiten albuminatähnlichen Eiweisskörper, der ebenfalls durch Hitze coagulirt. Nach diesen Versuchen ist die Annahme nicht unwahrscheinlich, dass die Sporen ebenso wie andere Pflanzenzellen coagulirbares Eiweiss enthalten, und so wurde vom Vf. ein anderer Punkt ins Auge gefasst, nämlich der Umstand, dass trockne Eiweisskörper viel höher erhitzt werden können, ohne zu gerinnen, als gelöste, denn es sind Thatsachen bekannt, welche darauf hindeuten, dass die Sporen ein wasserärmeres Protoplasma besitzen, als die Bakterien selbst. Vf. hat deshalb trocknes Eiweiss (käufl.) und auch ganz reines Eieralbumin von verschiedenem Wassergehalte auf höhere Temperaturen erhitzt und gefunden, dass die Gerinnung um so früher eintritt, je wasserhaltiger das Präparat ist; er fand:

Reines Eieralbumin in wässer. Lösung coagulirt (nach Starke) bei			56°
=	= mit 25 Proc. Wasser	= . . . . . . =	74—80°
=	= = 18 = =	= . . . . . . =	80—90°
=	= = 6 = =	= . . . . . . =	145°
=	= wasserfrei (nach Haas)	= . . . . . . =	160—170°

„Die Coagulation der löslichen Eiweissstoffe ist sonach nicht allein eine Function der Temperatur und der Dauer ihrer Einwirkung, sondern auch des Wassergehaltes." Für die Desinfection ergiebt sich daraus (und wurde durch einen Versuch mit Eiweiss bestätigt), dass dieselbe im strömenden Wasserdampfe, dessen voller Zutritt gestattet ist, am schnellsten und sichersten erfolgen wird.

Nach *Ch. E. Quinquaud* (4) ist der Eintritt der eigentlichen Fäulniss der Gewebe von einer starken Sauerstoffabsorption begleitet. Unmittelbar nach dem Tode absorbiren 100 g. Muskel in 3 h bei 38° 23 cc. Sauerstoff; einige Stunden später ist diese Grösse bis auf 18 cc. gesunken; aber von der 20.—24. h an, steigt diese Grösse selbst bei 15° auf das Doppelte bis Dreifache an und jetzt entwickeln sich auch die Bakterien, der faulige Geruch tritt auf u. s. w. Man kann auf diese Weise den Eintritt der Fäulniss recht genau bestimmen, darf aber andererseits die Versuche über die Respiration der Gewebe nicht zu lange ausdehnen.

O. Loew (7) ist der Ansicht, dass „alle diejenigen Stoffe, welche noch bei grosser Verdünnung mit Aldehyden reagiren, auch Giftwirkung besitzen". In der That ist dies nicht nur hinsichtlich des Hydroxylamins, sondern auch bezüglich des Hydrazins: N_2H_4 der Fall; 0,02 Proc. des Hydrazinsulfates verhinderte in einem Versuche die Entwicklung von Bakterien vollständig trotz mehrmaliger Infection aus der stark getrübten Controlmischung. Aus Nitraten wird der Stickstoff durch Bakterien gut assimilirt, und hierbei bildet sich stets zunächst Nitrit, erst später auch Ammoniak. Letzteres wirkt in manchen Fällen günstiger als Nitrate, in anderen ist es dagegen umgekehrt. Zusatz wasserstoffreicher Körper begünstigt die Reduction der Nitrate, ebenso wirkt in manchen Fällen ein Zusatz geringer Mengen Soda. Betreffs der Stickstoffentwicklung hat Vf. gefunden, dass dieselbe erst dann beginnt, wenn aus dem Nitrat eine gewisse Menge Nitrit (0,03—0,05 Proc.) gebildet ist und die Fäulniss ein gewisses Stadium erreicht hat; mit dem Aufhören der Stickstoffentwicklung ist auch kein Nitrit mehr vorhanden, die Bildung dieses letzteren ist somit ein Hauptfactor für die N-Entwicklung. Möglicherweise wird aber der Stickstoff nur von ganz bestimmten Bakterienarten entwickelt. In Nährlösungen, welche frei von Stickstoffverbindungen sind, aber verschiedene Kohlenstoffverbindungen enthalten, wachsen Mikroben nicht.

Nach *Th. Carnelley* (10) sind folgende Substanzmengen (g) nöthig, um für die Dauer von 6 Tagen bei 16—18° die Bildung von Colonien in 1 l. inficirter Nährgelatine zu verhindern (s. Tabelle S. 517).

E. H. Hankin (14) wird durch seine Versuche über die Bakterien tödtende Wirkung der Lymphdrüsenauszüge zu folgenden Schlüssen geführt: „1. Dass Halliburton's β-Zellglobulin eine Bakterien tödtende Kraft

Substanz	Ortho	Meta	Para	Substanz	
Oxybenzoësaures Natron	11,6	67,2	mehr als 162,0	α-Naphtol, Natronsalz	0,084
Phtalsaures Natron	63,2	—	50,6	β-Naphtol, Natronsalz	0,230
Nitrotoluol	mehr als 22,0	—	22,0	Bernsteinsäure	66,000
Nitrobenzoësaur. Natron	101,6	12,1	7,7	Methyloxalat	10,4
Dioxybenzol, Natronsalz	weniger als 3,9	8,1	3,6	Mesaconsaures / Itaconsaures Natron, mehr als	190,0
Amidotoluol	mehr als 162,0	—	1,4		
Nitroanilin	—	0,84	0,5		
Nitrobenzaldehyd	0,3	—	0,24		
Nitrophenolnatrium	1,72	0,28	0,12		
Nitrophenolkalium	0,9	—	0,12		

besitzt; 2. dass es sich durch dieselbe von dem Fibrinferment zu unterscheiden scheint; 3. dass dieselbe gleicher Art ist wie diejenige des Blutserums, welche von Buchner, Nissen und Nuttall beschrieben wird; 4. dass diese Kraft des Blutserums wahrscheinlich derselben oder einer verwandten Substanz ihren Ursprung verdankt; 5. dass, je mehr es möglich ist von Zellen, welche Phagocyten sind oder werden, eine Bakterien tödtende Substanz zu erhalten, wir annehmen dürfen, dass Phagocyten nicht allein von ihnen aufgenommene (ingested) Mikroben tödten können, sondern dies auch thun oder zu thun suchen, indem sie ihren Inhalt zerstören und frei geben."

V. Bovet (23) hat Eiweiss und Eigelb bei völligem Ausschluss der Luft mit Rauschbrandbacillen gähren lassen und Folgendes gefunden: „1. Die durch hervorgerufene Gährung des Eiweisses entwickelt keinen freien Stickstoff. 2. Der grösste Theil des entwickelten Gases ist Kohlensäure. 3. der durch Kalihydrat nicht absorbirbare Theil ist Wasserstoff; Kohlensäure und Wasserstoff treten in dem Verhältniss von 84 : 16 beim Eiweiss, von 81 : 19 beim Eigelb auf. 4. Ausser diesen beiden Gasen finden sich immer kleine Mengen Schwefelwasserstoff und Methylmerkaptan. 5. Was das Grubengas anlangt, so haben wir seine Gegenwart nur ein einziges Mal feststellen können, und nur in sehr geringer Menge, 0,67 Proc., bei der Gährung von Eidotter. Wir glauben behaupten zu können, dass dasselbe bei der anaëroben Gährung nicht gebildet wird."

Wenn man, nach *J. de Rey-Pailhade* (24), gewaschene und gepresste Bierhefe mit dem gleichen Volum 86gradigen Alkohols anrührt und filtrirt, so erhält man ein klares, hellgelbes, schwach sauer reagirendes Fitrat, welches in Berührung mit Schwefel Schwefelwasserstoff entwickelt. Lässt man diese Lösung an der Luft stehen, so verliert sie die angegebene Eigenschaft; in vollständig mit ihr angefüllten Gefässen behält sie aber dieselbe, woraus sich ergiebt, dass der Sauerstoff der Luft im ersteren Falle das zerstörende Agens ist. Vf. nennt den wirksamen Körper vorläufig Philothion und erinnert daran, dass er denselben auch

schon anderweitig aufgefunden hat (s. dies. Ber. 1889. II. Abth. S. 418). Derselbe ist im Stande, auch Indigcarmin durch Reduction zu entfärben, desgleichen Lakmus; die Entfärbung des ersteren geht bei Gegenwart von Schwefel bedeutend rascher von Statten. Durch Thierkohle wird das Philothion der Lösung entzogen, durch deutliches Ansäuern der Lösung mit Salzsäure oder Schwefelsäure wird seine Wirksamkeit fast ganz aufgehoben, aber durch Neutralisation wiederhergestellt; durch Chlor, Brom, Jod wird es dagegen sofort zerstört.

Sidney Martin (33) hat in Culturflüssigkeiten (Serumalkalialbuminate mit den Salzen des Serums) von Bacillus anthracis gefunden: 1. Proto- und Deuteroalbumose mit Spuren von Pepton; 2. ein Alkaloïd; 3. wenig Leucin und Tyrosin. Die Albumosen reagiren in wässriger Lösung stark alkalisch, werden durch Sättigung mit NaCl (Protoalbumose) oder schwefelsaurem Ammon gefällt. Das Alkaloïd ist etwas flüchtig, löslich in Wasser, Alkohol, Amylalkohol, nicht in Benzol, Chloroform, Aether; es reagirt stark alkalisch, bildet mit Schwefelsäure und Oxalsäure krystallisirende Salze. Durch Phosphorwolframsäure, Platinchlorid wird es gefällt, nicht durch Kaliumquecksilberjodid. An der Luft wird es sauer und verliert grossentheils seine Giftigkeit.

Nach Versuchen von *O. Loew* (37) lässt sich die physiologische Umwandlung von Salpetersäure in Ammoniak am schönsten bei Culturen gewöhnlicher Fäulnissbakterien beobachten; in einer Nährlösung mit 1 Proc. Pepton, 0,2 Proc. Kalisalpeter und 0,2 Proc. Dikaliumphosphat ist nach $1\frac{1}{2}$—2 Monaten Stehen bei Luftzutritt aller Stickstoff der Salpetersäure in Ammoniak übergeführt. Setzt man aber dieser Lösung noch 0,2 Proc. Alkohol und ebenso viel doppelkohlensaures Natron zu, und schliesst die Luft durch Quecksilber ab, so wird die Salpetersäure unter Bildung von Essigsäure aus dem Alkohol zu Ammoniak reducirt. Vf. versuchte sodann, ob auch mit Sauerstoff beladener Platinmohr diese Umsetzung bewirken könne, und fand in der That, dass, wenn man eine Lösung von Kalisalpeter und reinster Dextrose mit sehr wirksamem Platinmohr auf 60—65° erwärmt, nach einigen Stunden Ammoniak in derselben leicht nachgewiesen werden kann, während bei Abwesenheit des Platinmohrs kein Ammoniak entsteht. Vf. ist der Ansicht, dass sein Versuch einen Vorgang in der lebenden Pflanzenzelle aufklärt und nachahmt; „in beiden Fällen setzt sich ein Bewegungszustand in chemische Action um. Das Platin im einen, das Protoplasma im anderen Falle scheinen durch blossen Contact zu wirken, oder, wie man sagt: katalytisch.“ Schliesslich weist Vf. darauf hin, dass die Anschauung Nägeli's von dem Gährungsvorgange auf viele andere Vorgänge in der Zelle übertragbar ist, die keine Gährungen sind, und dass dies speciell der Fall ist bezüglich der Umwandlung der Kohlensäure in Kohlehydrate, welche, wenn dabei zunächst Formaldehyd entsteht, vielleicht als eine

Spaltung im Sinne der Gleichung: $CO_3H_2 = COH_2 + O_2$ aufzufassen ist.

[*C. J. Lintner* (38) führte den Nachweis, dass im Weizen ein diastatisches Ferment vorkommt, welches gleich der Malzdiastase Stärke in Maltose umwandelt. Eine Uebereinstimmung im Verhalten des Weizenferments und der Malzdiastase bezüglich der Maltosebildung lässt sich nicht leugnen, doch ist das erstgenannte Ferment nicht fähig, Stärkekleister zu verflüssigen. *Baessler.*]

Cl. Fermi (39) hat aus Gelatinereinculturen verschiedener Bakterienarten (Choleravibrio, Bacillus prodigiosus, Bacillus pyocyaneus, subtilis u. s. w.) die Fermentstoffe durch fractionirte Fällung möglichst rein abgeschieden und auf ihre Wirksamkeit geprüft; Gelatine wurde meist von denselben gelöst, Fibrin nur von einer kleineren Anzahl (Cholera, B. prodigiosus). Durch Erhitzen auf 70° in wässriger Lösung wurden alle unwirksam; trocken vertragen einige eine Temperatur von 120—140° während 10′. Durch saure Reaction wurden die Pilzfermente in ihrer Wirkung wesentlich beeinträchtigt, durch stark alkalische nur wenig. Manche der untersuchten Bakterienarten enthielten auch diastatisches Ferment, welches Stärkekleister verzuckert (37°).

M. W. Beyerinck (40) hat in zwei Hefearten ein neues Ferment gefunden, welches auf Milchzucker ebenso spaltend wirkt, wie das gewöhnliche Invertin auf Rohrzucker. Vf. nennt dieses Ferment *Lactase;* es kommt vor im Kefirpilz und in Saccharomyces tyricola, die im Edamer Käse sich findet. Die Spaltung des Milchzuckers hat Vf. dadurch nachgewiesen, dass er Plattenculturen von Photobacterium phosphorescens mit Milchzucker und den genannten beiden Hefearten versetzt hat; dieselben leuchten viel intensiver, als wenn man gewöhnliche Weinhefe hinzufügt. Aber auch diese letzteren Culturen fangen sofort an stark zu leuchten, wenn man ein wenig Rohrzucker zusetzt, da dann auch hier das eigentliche Nährmaterial der Photobakterien, Glykose, bezw. Galaktose, gebildet werden kann.

[Durch die Untersuchungen von *Wilhelm Siegmund* (41) sind die Beobachtungen von Müntz und von Schützenberger, nach welchen das Vorkommen fettspaltender Fermente im Pflanzenreich nicht ausgeschlossen erscheint, bestätigt und durch neu hinzugetretene Versuche die Wahrscheinlichkeit für die Existenz solcher Körper bedeutend erhöht worden. Vf. verwendete zu seinen Versuchen die ölreichen Samen verschiedener Rapsarten, des Mohns, Hanfs, Leins, Kürbis und Mais und suchte aus denselben durch Extraction der zerriebenen Samen mit Wasser oder Glycerin, Ausfällen der Extracte mit Alkohol und zweckentsprechende weitere Behandlung der Niederschläge eventuell vorhandenes fettspaltendes Ferment zu isoliren. Als besonders geeignet erwiesen sich die Samen von Raps und Ricinus. Den isolirten Körper liess er auf Olivenöl

24 Stunden einwirken und stellte nicht nur den Gehalt des Oeles an freien Fettsäuren vor und nach dieser Einwirkung maassanalytisch fest, sondern ermittelte gleichzeitig auch, in welchem Grade der Einfluss von Eieralbumin unter solchen Umständen das Ranzigwerden des Fettes beschleunigte. Das Letztere war aus dem Grunde nothwendig, weil der Alkohol aus den Samenextracten möglicher Weise nur reine Eiweisskörper ohne ein specifisch fettspaltendes Ferment niederschlagen konnte, und die Eiweisskörper bekanntlich schon an und für sich mehr oder weniger die Abspaltung von freien Fettsäuren aus den Glyceriden zu bewirken vermögen. Aus den Versuchen ergab sich, dass durch 24stündige Einwirkung von 0,20—0,52 g. des aus Rapssamen durch Alkohol isolirten eiweissartigen Stoffes auf fette Oele bei gewöhnlicher Temperatur 51 bis 96 mg. freie Oelsäure gebildet wurde, während die gleiche Menge Eieralbumin in derselben Zeit den Säuregehalt nur um 8—11 mg. erhöhte. Bei einer Temperatur von 30—40° C. stieg die Menge der gebildeten freien Oelsäure unter der Einwirkung derselben Menge des isolirten eiweissartigen Körpers um 10—25 mg. Es muss also unbedingt in dem durch Alkohol erhaltenen Niederschlag ausser anderen durch Alkohol fällbaren Körpern auch ein fettspaltendes Ferment vorhanden sein, dessen Wirkung auf die Zerlegung der Fette zwar eine langsame ist, dennoch aber jener des Pankreasferments diesbezüglich an die Seite gestellt werden kann, denn nach den Versuchen von Bernard und Berthelot wurden durch Einwirkung von 15 g. Pankreassecret vom Hunde auf einige Gramm Schweinefett ungefähr 55 mg. freie Oelsäure und Palmitinsäure gebildet. Es scheint also zwischen der fettspaltenden Wirkung des pflanzlichen und thierischen Ferments kein grosser Unterschied zu existiren.

Baessler.]

L. de Jager (42) stellt sich die Enzyme vor als „physikalische Modification eines anderen Stoffes, etwa wie ein Magnet physikalisch modificirtes Eisen ist“. Vf. nimmt ferner an, dass „Enzyme wirksam sein können, ohne den fermentationsfähigen Körper zu berühren, und dass es ferner möglich ist, durch indifferente Media die Fermentation zu übertragen“, und stützt sich dabei besonders auf einen Versuch, in welchem ein in Glycerin aufbewahrtes und mit Wasser mehrfach rein abgespültes Pankreasstückchen „nahe über der Stärkelösung in der Luft aufgehängt wurde, mit einer Vorrichtung, um das Abfallen von Tröpfchen der Flüssigkeit zu verhindern“, und wo doch Zucker in der Stärkelösung gebildet wurde.

C. O'Sullivan und *F. Tompson* (54) behandeln in einer umfangreichen Abhandlung über Invertan oder Invertin: 1. die vorhandene Literatur, 2. die Einwirkung des Enzyms auf Rohrzucker, 3. die Darstellung des Enzyms, 4. die Umsetzungen desselben, 5. Theoretisches über seine Wirkungsweise und Constitution, und geben 6. eine Zusammenstellung ihrer

Resultate. Nach den Vff. ist das Enzym ein Glied einer Reihe homologer Substanzen, deren andere Glieder sich aus ihm durch Umsetzung mit Säuren darstellen lassen. Sie beschreiben 7 solche Substanzen als α-, β-, γ- . . . η-Invertan, welche sämmtlich Verbindungen des Hefealbuminoïds mit einem noch nicht genau gekennzeichneten Kohlehydrat sind; das gewöhnliche Invertin der Bierhefe ist β-Invertan. Der Albuminoïdgehalt nimmt von α- bis η-Invertan ab, so dass letzteres auf 18 Theile Kohlehydrat nur noch 1 Theil Albuminoïd enthält. Das Albuminoïd enthält: 52,66—53,79 Proc. C, 7,19—7,38 Proc. H, 14,57 bis 14,61 Proc. N; das Kohlehydrat: 43,22 Proc. C und 6,28 Proc. H (berechnet).

H. P. Wysman jun. (55) beschreibt Versuche, aus denen er schliesst, dass die gewöhnliche Diastase ein Gemenge von zwei Enzymen ist, der Maltase und der Dextrinase. Erstere zerlegt die Stärke in Maltose und Erythrogranulose, letztere bewirkt dagegen nur die Bildung von Maltodextrin. Beide Enzyme haben etwas verschiedene Eigenschaften; die Maltase ist etwas leichter in Alkohol löslich, als die Dextrinase, auch gegen Hitze empfindlicher als diese, und diffundirt auch etwas schneller.

J. Effront (56) hat im Anschlusse an seine Versuche über die Einwirkung der Flusssäure und anderer Mineralsäuren auf die Milch- und Buttersäuregährung weitere Versuchsreihen über die Einwirkung dieser Säuren auf die Diastase angestellt und gefunden, dass solche Mengen Flusssäure, welche die genannten Gährungen völlig verhindern, auch bereits die Diastase angreifen und abschwächen. Geringere Mengen Säure sind dagegen vortheilhaft, indem sie die Verzuckerung durch die Diastase beschleunigen und auch vollständiger machen. Diese Versuche waren zunächst bei 55° angestellt worden; andere, welche unter sonst gleichen Bedingungen bei 30° gemacht wurden, liessen erkennen, dass auch hier der Zusatz von Flusssäure (0,01 g. auf 100 cc. Most) nur günstig wirkt, und dass man schliessen muss, dass das Temperaturoptimum für die Diastasewirkung nicht bei 55—60° liegt, sondern bedeutend niedriger; dass man dies früher nicht erkannt hat, liegt nur daran, dass bei niedriger Temperatur die schädliche Säurebildung befördert und damit die Ausbeute an Zucker herabgesetzt wird, während eine Temperatur von 55—60° gerade die schädliche Säurebildung beeinträchtigt und die Zuckerausbeute dadurch erhöht.

[*C. J. Lintner* und *F. Eckhardt* (57) theilen die Hauptergebnisse ihrer Studien über Diastase (Zeitschr. f. das gesammte Brauwesen 1889. Bd. 12), welche in erster Linie die Frage nach der Identität des diastatischen Ferments der ungekeimten Gerste (bezw. Weizens) mit der Malzdiastase zum Gegenstand hatten, sodann die sogenannte künstliche Diastase von Reychler behandeln, mit. Zur Entscheidung der erstgenannten Frage musste man sich natürlich darauf beschränken, nachzuforschen, wie sich

die beiden Fermente bezüglich ihrer Wirkungsweise verhalten. Es erschien hierfür ganz besonders zweckmässig, die Abhängigkeit der bei der Einwirkung auf Stärke entstehenden Zuckermenge von der Einwirkungstemperatur zu studiren und die erhaltenen Werthe bildlich in einer Curve zum Ausdruck zu bringen. Die Abscissen der Curve sollten die Temperaturgrade nach Celsius von 0—100 angeben, während die Ordinaten das sogenannte Reductionsvermögen massen. Waren beide Fermente identisch in ihrer Wirkung, so mussten die ihnen zukommenden Curven das gleiche Bild geben. Bezüglich der Umwandlungsproducte, welche das Ferment des ungekeimten Getreides aus der Stärke erzeugt, kann gesagt werden, dass dieselben sich mit denjenigen der Diastase des Malzes decken, insofern als in beiden Fällen Dextrin und Maltose auftreten. Die Versuche, bei welchen man Malzdiastase auf lösliche Stärke einwirken liess, ergaben eine Curve mit einem Optimum der Diastasewirkung bei 50°, bei welcher als günstigstes Temperaturintervall 50—55° bezeichnet werden kann. Die mit Gerstenauszug erhaltene Curve zeigt dagegen einen anderen Verlauf. Zwar ist das Temperaturoptimum auf 50° anzunehmen, doch liegt das günstigste Intervall mehr bei 45—50°, und besonders beachtenswerth ist der Umstand, dass die Curve beträchtlich höher ansetzt, als die vorhergehende, da schon bei 4° das Reductionsvermögen so hoch ist, wie beim Malz bei 14,5°. Dagegen erreicht das Reductionsvermögen im Maximum nur 41,2°, während bei Malz das Maximum 51,0° beträgt, obwohl bei 35° das Reductionsvermögen in beiden fast das gleiche war. Endlich fällt die Curve weniger steil ab. Tritt also ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung von Gerste- und Malzauszügen bezüglich der Intensität der Zuckerbildung zu Tage, so springt ein solcher noch mehr in die Augen bei der Verflüssigung der Stärke.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich mit der sogenannten künstlichen Diastase von Reychler und sollte Klarheit darüber schaffen, ob, wie Reychler annimmt, bei der Einwirkung einer sehr verdünnten Säure auf Kleber eine directe Neubildung von Ferment stattfinde, oder ob nur die Lösung des bereits vorhandenen Ferments dadurch begünstigt werde, dass die zähe Beschaffenheit des Klebers, welche die Löslichkeit des Ferments mechanisch hindern konnte, durch die Einwirkung der Säure aufgehoben werde. Zunächst wurde die Beobachtung Reychler's, dass bei Behandlung von Weizenmehl und Kleber (auch, wie Vff. fanden, von Mucedin) mit verdünnten Säuren fermentative Lösungen erhalten werden, für richtig erkannt. Indessen gleichen die Lösungen in ihren Wirkungen ganz und gar den Gersten- und Weizenauszügen. Sie können daher nicht den Malzauszügen an die Seite gestellt werden. Was die Entstehung des Ferments anlangt, so sind Vff. weit davon entfernt, anzunehmen, dass das Ferment aus dem Kleber oder einem be-

kannten Bestandtheil desselben, etwa dem Mucedin, entstehe. Man ist vielmehr zu der Annahme gezwungen, dass dem Kleber, sowie dem Mucedin, eine Substanz anhafte, welche, ebensowenig gekannt wie das diastatische Ferment, selbst bei der Behandlung mit verdünnter Säure oder bis zu einem Grade vielleicht schon mit Wasser allein in das Ferment übergehe. Diese hypothetische Substanz kann man sehr wohl als Fermentogen oder Zymogen bezeichnen. Die Malzdiastase verdankt ihre Entstehung unzweifelhaft den chemischen Vorgängen, welche sich bei der Keimung des Kornes abspielen, die aber noch keineswegs zu übersehen sind. Es erscheint endlich auch ausgeschlossen, dass bei der Entstehung der Diastase Bakterien, welche im Innern des Getreidekorns niemals auftreten, mit im Spiele sind, wie sie auch die Fermentwirkung der Diastase zu steigern nicht zu vermögen scheinen. *Baessler.*]

[*W. Zopf* (58) fand bei der Untersuchung des Baumwollsaatmehls einen neuen Pilz, den er Sacch. Hansenii nannte, welcher sowohl die Kohlehydrate der Traubenzucker- wie der Rohrzuckergruppe, sodann auch mehrwerthige Alkohole, wie Dulcit, Glycerin, Mannit, zu Oxalsäure zu oxydiren vermag. *Baessler.*]

A. Sclavo und *B. Gosio* (59) beschreiben einen neuen Bacillus, den sie suaveolen nennen; derselbe lebt facultativ aërobisch und wandelt Stärkekleister in Dextrin und hierauf in Dextrose, Alkohol, Aldehyd, Essigsäure, Buttersäure, Ameisensäure um; gleichzeitig werden aber, — und das ist das Charakteristische dieser Gährung — auch Aether, besonders Aethylbutyrat gebildet, dessen Anwesenheit Vff. durch den Geruch u. s. w. nachgewiesen haben.

[Bekanntlich ist nach den Beobachtungen von Schmidt-Mülheim und Löffler nicht daran zu zweifeln, dass das sogenannte Lang- und Schleimigwerden der Milch auf bakterieller Ursache beruht. Ueber die Entstehung und Verbreitung dieses Milchfehlers ist man indessen immer noch im Unklaren. Versuche, welche bezweckten, Klarheit in dieser Beziehung zu bringen, hat *L. Adametz* (60) angestellt. Derselbe fand gelegentlich einer bakteriologischen Untersuchung von Wasser aus einem Bach oberhalb Wien eine Bakterienart, welche die Eigenschaft, sterilisirte Milch im höchsten Grade fadenziehend zu machen, besass.

Dieser Spaltpilz, welcher auf allen gebräuchlichen Substraten gut gedeiht, verändert sterilisirte Milch bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam, bei Zimmertemperatur ist die Umwandlung in eine fadenziehende flüssige Masse meist nach 3—4 Wochen vollendet, früher bei 30—32° R., wobei Fällung des Caseïns nicht stattfindet. Jüngere Milchculturen zeigen amphotere, ältere schwach alkalische Reaction, bei vollständiger Geruchlosigkeit und wobei das Fett aus dem Zustande der Emulsion in den der Lösung übergegangen ist. Der Spaltpilz besitzt ein grosses Sauerstoffbedürfniss. Er breitet sich deshalb in 24 Stunden bei 14—16° R. nur

in der abgeschiedenen Rahmschicht aus und ertheilt ihr die stark fadenziehenden Eigenschaften. Uebrigens zeigt dieser, vom Vf. Bacillus lactis viscosus genannte Spaltpilz ein völlig anderes biologisches Verhalten, als die von Schmidt-Mülheim beobachteten Kokken. In dem grossen Verbreitungsgebiet des Pilzes — er wurde in namhafter Zahl in verschiedenen Wässern gefunden — ist der Grund zu suchen, weshalb so oft und leicht sein Auftreten in der Milch, auch bei grösster Sauberkeit in der Milchstube, sich durch Auftreten der bekannten Erscheinungen bemerklich macht. *Baessler.*]

[Studien über den Organismus der „langen Wei", einer durch die Lebensthätigkeit irgend eines Organismus fadenziehend gewordenen Molke, welche mit bester Wirkung für das Reifen des Käses bei der Erzeugung von Eidamer- und Gouda-Käse verwendet wird, hat *H. Weigmann* (61) angestellt. Als Ursache des Fadenziehens fand Vf. einen Micrococcus, der selten einzeln, meist als sogen. Diplococcus, häufig auch in Ketten von 4—10 Kokken auftritt, am besten zwischen 30 und 40° C. gedeiht, bei ca. 50° C. abstirbt und bei niederen Temperaturen (unter 14° C.) nicht oder nur in geringem Maasse in die Erscheinung tritt. Bei der durch diesen Organismus bewirkten Veränderung der Milch tritt Säurebildung ein, welche das Caseïn bald zum Gerinnen bringt.
Baessler.]

[*Friedrich Reinitzer* (63) unterzog die Angaben Wiesner's über das von letzterem vor ungefähr 5 Jahren in den Gummi- und Schleimarten und jenen pflanzlichen Geweben, welche sich in einer Gummi- und Schleimumwandlung befinden, vorkommende Ferment, von ihm „Gummiferment" genannt, einer sorgfältigen Prüfung. Er findet, dass dieses Gummiferment nicht der Urheber der eigentlichen Gummibildung ist, wie es auch ebensowenig mit der Bildung der Pflanzenschleime etwas zu thun hat. Das fragliche Ferment vermag, wie Wiesner angiebt, Cellulose nicht in Gummi oder Schleim zu verwandeln, es bildet dagegen aus Stärkekleister ungefähr 40 Proc. (bezogen auf lufttrockene Stärke) einer reducirenden Zuckerart und wahrscheinlich gleichzeitig ein Dextrin; die kleine Menge von Zucker, welche fast immer im arabischen Gummi nachgewiesen werden konnte, dürfte wahrscheinlich ein Erzeugniss seiner Thätigkeit sein. Eine fernere Behauptung Wiesner's, dass die Reichl'sche Gummiprobe (Kochen mit Orcin und Salzsäure) von Gummiferment herrühre, erwies sich ebenfalls als irrig. Dieselbe wird vielmehr durch das Kohlehydrat selbst hervorgebracht und kommt in der Weise zu Stande, dass durch die Salzsäure aus dem Kohlehydrat Furfurol gebildet wird, welches mit dem Orcin den Farbstoff liefert. Pepsin, das völlig frei von Kohlehydraten ist, giebt mit Orcin und Salzsäure keinen gefärbten Niederschlag. Diastase, die durch Fällen mit Alkohol gereinigt wurde, giebt nur sehr geringe Mengen von demselben und dürfte sich, nach völliger

Entfernung jeder Spur Dextrin, wie Pepsin verhalten. Bisher ist das Gummiferment mit Sicherheit nur im Akaziengummi, Kirschgummi, einigen seltneren Gummiarten und im Wundrindengewebe der Steinobstarten nachgewiesen und dürfte sich auch wohl in allen anderen Geweben, welche fermentartige Gummiarten liefern, vorfinden. Dagegen ist sein Vorkommen in schleimgebenden Geweben und im Holze zweifelhaft und unwahrscheinlich. Die Tragantharten scheinen es, wenn überhaupt, nur manchmal zu enthalten. In den Pflanzenschleimen ist es nicht enthalten. Die dunkleren Sorten des Akaziengummis scheinen an dem Fermente meist reicher zu sein als die lichten. *Baessler.*]

[*Richard Kerry* und *Siegmund Fränkel* (64) unterzogen die Einwirkung der Bacillen des malignen Oedems auf Kohlehydrate einer Untersuchung, berichten zunächst über die Einwirkung auf Traubenzucker. Als Producte der Gährung fanden sie Aethylalkohol und Gährungsmilchsäure. Ein Versuch, angestellt in der Hoffnung, in der Milchsäure die Quelle des Aethylalkohols zu finden, ergab ein zweifelhaftes Resultat. Aus dem Umstande, dass eine ähnliche Untersuchung von Nencki und Sieber nur Butylalkohol als Gährungsproduct finden, während in dem vorliegenden Falle sich nur Aethylalkohol neben Milchsäure constatiren liess, schliessen Vff., dass je nach der Individualität des Gährungserregers die „anaërobe Gährung" ungleichartig verläuft und sich verschieden in den Stoffwechselproducten gestaltet, so dass es also nicht angängig erscheint, von einer anaëroben Gährung schlechtweg zusprechen. Mit dieser Auffassung im Einklange stehen die Resultate der Untersuchung von Kitasato und Weyl. *Baessler.*].

Béchamp (65) hat ein Gemisch von 120 g. Schleimsäure, 150 g. Kreide, 30 g. Syntonin (frisch) und 1 l. Wasser während 9 Monaten stehen lassen, wobei sich nur Kohlensäure ohne Beimengung von Wasserstoff entwickelte; als fernere Producte wurden gefunden: Alkohol, Essigsäure (56 g. krystallisirter Bleizucker) und 2—3 g. Buttersäure. Unter gleichen Bedingungen entwickelt Milchzucker während 3 Monaten ein Gemenge von ca. 2 Vol. CO_2 + 1 Vol. H_2; die anderen Producte waren: 2,5 cc. Alkohol, 22 g. Buttersäure und 20,5 g. Essigsäure. Als Fermente wurden nur die Mikrozymas der Kreide aufgefunden.

E. Hirschfeld (67) ist bei seinen Versuchen über die Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf die Milchsäure- und Essigsäuregährung zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Bei geeignetem Nährboden wird durch den Bac. acidi lactici oder sauer gewordene Milch eine Invertirung des Milchzuckers bewirkt, welche durch die fortschreitende Säuerung gehemmt wird. 2. Schon geringe Mengen Salzsäure (0,01—0,02 Proc.) verlangsamen die Milchsäurebildung, während ein Gehalt von 0,07 bis 0,08 Proc. dieselbe ganz aufhebt. 3. Pepsin stört die Milchsäuregährung nicht; es hebt die hemmende Wirkung der Salzsäure theilweise auf, so

dass bei Gegenwart von Pepsin die Gährung erst bei einem Gehalt von 0,11—0,12 Proc. aufhört. 4. Phosphorsäure hemmt die Milchsäurebildung bei einem Gehalte von 0,2—0,25 Proc., hingegen sind die Quantitäten von phosphorsauren Salzen (Mono- oder Biphosphat) ohne Einfluss. 5. Wird anstatt der phosphorsauren Salze Phosphorsäure als Nährsubstrat (0,025 Proc.) verwendet, so wird die Invertirung schon durch 0,08 Proc. Pepsinsalzsäure gehemmt. — Ferner: 1. Durch Reinculturen des Bac. aceticus wird in geeignetem, schwach essigsaurem Nährboden, der 5 Proc. Alkohol enthält, Essigsäure gebildet. 2. Ein geringer Zusatz von Salzsäure (0,01—0,02 Proc.) beschleunigt die Oxydation, ein Procentgehalt von 0,06—0,07 HCl hebt sie auf, ohne jedoch die Bakterien abzutödten. 3. Pepsinsalzsäure wirkt ähnlich wie Salzsäure; 0,12 Proc. Pepsinsalzsäure tödten die Bakterien. 4. Bei Benutzung von 0,025 Proc. Phosphorsäure an Stelle der phosphorsauren Salze als Nährsubstrat hört die Essigsäurebildung schon bei einem Gehalte an 0,06 Proc. Salzsäure auf, doch wurden auch hier die Bakterien nicht getödtet. 5. Die Menge der Phosphate (Mono- oder Biphosphat) ist ohne Einfluss auf den aus Sistirung der Bakterienthätigkeit nothwendigen Salzsäuregrad.

Die Bildung der Essigsäure fand bei Temperaturen unter 35° statt; bei Körpertemperatur wurde in keinem Falle Essigsäure gebildet. Deshalb kann im Magen durch das Mycoderma aceti s. Bacillus aceticus die Essigsäuregährung nicht bewirkt werden.

J. Effront (68) hat die Einwirkung von Flusssäure, Salzsäure und Schwefelsäure auf das Milchsäure- und das Buttersäureferment untersucht und gefunden, dass die Flusssäure ca. 10—20 mal stärker hemmend wirkt, als die anderen beiden Säuren; ein Zusatz von 0,01 g. Flusssäure zu 100 cc. Most verhindert die Buttersäuregährung vollständig, während die Milchsäuregährung durch 0,025 g. aufgehoben wird.

Sheridan Delépine (69) hat bei der Untersuchung cystinhaltiger Harne folgende Beobachtungen gemacht: 1. Stark mit Essigsäure angesäuerte Harne scheiden langsamer Cystin aus, als wenn sie eine spontane Säuerung durch Gährung erleiden. 2. Wenn die Flüssigkeit sorgfältig filtrirt wurde, blieb die Cystinausscheidung oft für mehrere Tage aus. 3. Wurde ein Harn, in welchem die spontane Cystinausscheidung begonnen hatte, filtrirt, so wurde diese Ausscheidung oft für mehrere Tage unterbrochen. 4. Wurde ein cystinhaltiger Harn bei 60° gehalten, so konnte später durch die gewöhnlichen Methoden kein Cystin mehr aus demselben erhalten werden. 5. Verdampfung schien die Ausbeute an Cystin nicht zu vermehren. 6. Die grösste Ausbeute an Cystin wurde erhalten, wenn der Harn mehrere Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen und bei noch saurer Reaction filtrirt wurde. 7. Eine ähnliche Ausbeute konnte rascher erhalten werden, indem man die Flüssigkeit 24—36 h lang bei weniger als 40° erhielt. 8. Wenn ein

Tropfen Harn, welcher Cystin absetzte und eine grosse Menge Bakterien und Torulas enthielt, zu einer sorgfältig filtrirten Portion desselben Harns gesetzt wurde, so entstand in dem so geimpften Filtrate binnen 24 h ein Niederschlag von Cystin, wobei der Harn zu gleicher Zeit sich mit Bakterien und Torulas erfüllte, während eine andere, nicht geimpfte Portion desselben Filtrates in 96 h noch kein Cystin fallen liess. Vf. schliesst hieraus: „1. Dass die *einfache* Zugabe von einer Säure, in welcher Cystin unlöslich ist, nicht hinreicht, um das Cystin aus dem Harn abzuscheiden, und dass die gewöhnliche Annahme bezüglich des Vorkommens des Cystins im Harne wahrscheinlich ungenau ist; 2. dass in gewissen Harnen eine Verbindung enthalten ist, welche unter dem Einflusse einer Gährung Cystin liefert; 3. dass diese Gährung durch das Wachsthum eines Organismus bedingt wird, welcher anscheinend von dem Harn durch gewöhnliche Filtration getrennt werden kann und daher gross sein muss, möglicherweise eine Torula; 4. dass die beschriebenen Fälle, in denen Cystin in Nieren und Lebern ausgeschieden gefunden wurde, andeuten, dass die Gährung im Organismus beginnen kann."

Berichtigung.

S. 217. Z. 7 u. f. v. u. lies p. 417—438 statt 417—423.

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.



